

19.10.73

S1266

BIBLIOTHEQUE

UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES, ET ARTS,

FAISANT SUITE

A LA BIBLIOTHEQUE BRITANNIQUE.

Rédigée à Genève

PAR LES AUTEURS DE CE DERNIER RECUEIL.

TOME ONZIÈME.

Quatrième année.

SCIENCES ET ARTS.



A GENÈVE,

de l'Imprim. de la BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.

1819.

ALPHABETICAL

OF THE

BRITISH MUSEUM

OF NATURAL HISTORY

AND OF MINERALOGY

OF THE

BRITISH MUSEUM

OF THE

BRITISH MUSEUM

OF THE

OF THE

OF THE

1812

G É O D É S I E.

MÉMOIRE SUR LA MESURE DE LA BASE DE DARMSTADT, exécutée en octobre 1808, par MM. ECKHARDT, Ingénieur en chef du cadastre du grand Duché de Hesse Darmstadt, et SCHLEYERMACHER, Professeur de mathématiques et de physique au Musée de Darmstadt. Dressé sur les notes et les manuscrits originaux communiqués par les auteurs de cette mesure. Par DELCROSS, Capitaine au corps royal des Ingénieurs géographes Français, membre de plusieurs sociétés savantes. Communiqué au Prof. PICTET, l'un des Rédacteurs de ce Recueil.

I N T R O D U C T I O N.

MR. le colonel Henry, Directeur des grands travaux géodésiques exécutés en Helvétie et dans l'Est de la France, m'ayant chargé de conduire une chaîne de triangles primaires, depuis Strasbourg et la base d'Ensisheim jusqu'au Mont Tonnerre, à l'effet d'y opérer la liaison de cette base avec le canevas trigonométrique qui couvre les Départemens réunis de la rive gauche du Rhin, et par suite, de projeter vers l'Est une série de triangles qui devoit atteindre le célèbre observatoire de Gotha, cette mission m'offrit l'occasion intéressante d'enchaîner l'observatoire de Manheim, de prolonger au nord la méridienne de l'observatoire de Genève, qui s'étend actuellement jusqu'au Luisberg, et de vérifier la mesure de la base de Darmstadt.

S. A R. le grand Duc de Hesse, qui saisit d'une manière si empressée et si libérale toutes les occasions d'encourager et de favoriser les recherches utiles aux

sciences, et principalement les travaux géographiques, qu'il daigne protéger avec le zèle le plus éclairé, voulant établir au centre de ses Etats les bases d'un grand travail géodésique, chargea MM. Eckhardt et Schleyermacher, de mesurer auprès de Darmstadt, une base destinée à être le fondement des travaux projetés.

Cette ligne, mesurée avec toute la précision que l'état actuel de la géodésie prescrit d'exiger, devoit servir de base à un réseau trigonométrique primaire, qui, après avoir couvert tout le Duché de Darmstadt, devoit s'étendre jusqu'aux limites du grand Duché de Westphalie, où une base de vérification devoit être mesurée pour assurer l'exactitude de tout ce vaste canevas.

Un réseau de triangles secondaires devoit ensuite subdiviser les triangles primaires et fournir des bases exactes à la topographie et au cadastre.

Cette idée d'assujettir la géographie de détail et le cadastre à la même direction, aux mêmes Ingénieurs, au même ensemble géodésique, malheureusement combattue en France par des hommes intéressés à leurs vieilles routines, ou qui n'en conçoivent pas l'importance, éprouva aussi de fortes contradictions à Darmstadt, où, sans le caractère et les lumières du grand Duc, elle auroit peut-être échoué, comme il est à craindre qu'elle échoue ailleurs.

Le choix que S. A. R. fit de MM. Eckhardt et Schleyermacher pour l'exécution de ces travaux importants prouve assez qu'ils étoient capables de les diriger de la manière la plus distinguée. Mes relations avec ces Ingénieurs m'ont laissé l'idée la plus avantageuse de leurs moyens, et de leurs lumières, aussi étendues que modestes. Je me plais à rendre cette justice à ces deux jeunes savans et à louer le zèle, l'obligeance, et la noble sincérité avec lesquels ils m'ont communiqué les résultats de leurs premiers travaux, qui font le sujet de ce Mémoire.

S. A. R. le grand Duc de Hesse, dès mon arrivée à

Darmstadt, daigna donner à MM. Eckhardt et Schleyermacher, les ordres les plus favorables au but de ma mission. Le premier fut chargé de m'accompagner et de me seconder dans toutes mes recherches ; et le second reçut l'invitation de me communiquer tous les résultats obtenus.

C'est dans le travail manuscrit de ces Ingénieurs que j'ai puisé tous les élémens de ce Mémoire. C'est sur les instrumens même, qu'ont été construites les projections ci-jointes.

Il est essentiel d'observer, que toutes ces communications m'ont été faites dans les premiers jours d'octobre 1809. C'est-à-dire, avant que les résultats de ma liaison trigonométrique me fussent connus, et que je ne me suis pas permis le plus léger changement, soit dans les calculs, soit dans les résultats du travail de ces Messieurs.

L'ensemble et les détails des calculs ont été revus plusieurs fois. Il est à présumer, d'après le soin qu'on y a apporté, que ma version est sans erreur.

§. I. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA BASE DE DARMSTADT.

On a choisi pour cette mesure la grande allée qui conduit de Darmstadt à Griesheim, parfaitement droite, et qui, après avoir traversé une grande forêt, aboutit à la plaine horizontale et découverte, de Griesheim, qui a permis de prolonger l'alignement jusqu'aux premières maisons de ce village.

Dans tout cet espace, il ne s'est rencontré d'autre irrégularité de terrain que vers M, (fig. 1), où il existe une petite dune de sable, qu'on a franchie aisément et sans aucun inconvénient pour l'exactitude du tracé et de la mesure.

La base mesurée AE n'a pu, par la disposition du sol, être tracée sur l'alignement des deux clochers K et I de Darmstadt et de Griesheim, dont on vouloit mesurer la distance. Il a fallu se borner à la mesure de la ligne AE donnée par le prolongement de la grande avenue, et au moyen des bases partielles BC, EG, EF, et des angles

observés en B, C, A, K, E, G, F, I, conclure, par le calcul, la distance KI des deux boules dorées (des centres) qui surmontent les deux flèches des clochers K et I de Darmstadt et de Griesheim.

Pour tracer l'alignement de la base AE, on a généralement suivi la méthode employée aux bases de la méridienne de France, mesurée par notre célèbre Delambre. Mais au lieu d'employer un cercle répétiteur dans sa position verticale, l'on s'est servi d'un théodolite répétiteur d'un pied de diamètre, d'une très-belle et très-exacte construction.

Afin de conserver les extrémités de la base AE, soit pour être remesurée par la suite, soit pour y rapporter immédiatement une autre distance, on a fixé les deux points A et E par un massif (fig. 5) construit en maçonnerie et enfoncé au-dessous de la surface du sol. Cette masse reçoit un prisme ou borne *s* d'une seule pierre, d'un pied carré de base, au milieu duquel est scellé (avec plomb) un cylindre ϕ en cuivre et dont le centre correspond aux extrémités de la ligne mesurée. Après l'opération le tout a été recouvert de terre. Ces places ont été désignées par des signes extérieurs pour les retrouver au besoin.

§. 2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL A MESURER.

Des perches.

Les perches qui ont servi à la mesure de la base, fig. 2 et 3, sont en bois de sapin et ont chacune quatre toises de longueur.

L'assemblage arc-bouté n'ayant pas paru d'une construction ni assez légère, ni assez exacte, on a adopté un appareil analogue à celui en fer employé par Mr. le baron de Zach dans sa mesure de la base du Seeberg.

La perche est composée de deux fortes règles en bois de sapin, dressées à plusieurs fois, sans forcer la position naturelle des fibres. Pour obtenir cet équilibre d'une

manière sûre , on a laissé pendant plus d'un an , les règles dressées provisoirement , sécher et prendre un état constant , dans un lieu chauffé pendant l'hiver ; ensuite ces règles , dressées de nouveau , ont été assemblées très-solidement à vis et écrous , et recouvertes de plusieurs couches de vernis gras pour les rendre insensibles aux influences hygrométriques.

C'est cet assemblage qu'on voit en AA fig. 2 et $\kappa\kappa$ fig. 3 , ce sont les projections, verticale et horizontale , des perches.

Une toile cirée couvre les perches dans toute leur longueur, et on y a pratiqué des ouvertures servant au transport de l'appareil.

On a attaché par des vis aux extrémités AA des perches , des plaques , en acier , dont l'une , antérieure , fait office de talon , et l'autre postérieure , porte une languette qui glisse à frottement dans une coulisse entaillée dans son épaisseur.

Les languettes sont divisées en dixièmes de ligne par le Vernier que porte la plaque fixe ; et l'on estime les centièmes de lignes au moyen d'une loupe.

Ces divisions ont été exécutées sur une machine à diviser les lignes , construite par l'habile mécanicien Roesler , élève de Baumann , sous la direction de MM. Eckhardt et Schleyermacher. Cette machine porte un curseur , à micromètre , parfaitement construit. C'est cet appareil à diviser qui a servi pour tracer toutes les mesures qui ont été employées au travail de la base.

L'usage de ces languettes est absolument semblable à celui de celles adaptées par Borda aux perches en platine qui ont servi à la mesure des bases de la méridienne de France. La méthode des coïncidences exigeant des mouvemens longs et délicats , impossibles à opérer avec de grandes machines ; celle des contacts sans languettes produisant des chocs qui accumulent les erreurs , outre qu'ils sont défectueux par eux-mêmes , on a cru

que l'imitation de l'appareil ingénieux de Borda étoit tout ce que l'on pouvoit faire de mieux.

Pour n'être point gêné dans la lecture des Verniers des languettes, on a coupé en biseau qq les extrémités de la règle verticale.

Afin de faire coïncider le plan vertical passant par l'axe des perches avec l'alignement de la base, on a fixé à chacune de leurs extrémités de forts chassiss AA fig. 2, portant des pinnules composées de lames de cuivre percées de trous à leurs intersections.

Au milieu de chaque perche on a adapté une troisième pinnule A' semblable aux précédentes AA, afin de pouvoir s'assurer si les perches contractoient des flexions horizontales ou verticales. En effet, les lames des pinnules ayant été réglées primitivement, doivent continuer à se couvrir mutuellement si l'axe des perches n'éprouve point de flexion ; et la signaler dans le cas contraire.

En général, pendant toute la durée de la mesure et des comparaisons, l'observation la plus suivie a prouvé, que la flexion horizontale a toujours été insensible, et que celle dans le sens vertical ne passoit jamais deux lignes. Or, les perches ayant été comparées chaque jour de la mesure, avec les toises en fer, par les moyens que je décrirai ci-après, cette flexion de deux lignes n'a pu produire aucune erreur sensible, et l'on n'y a pas eu égard. Le seul effet qui pouvoit en résulter, auroit affecté l'inclinaison de l'axe de la perche donnée par le niveau, porté par les deux boutons κκ. Je rapporterai bientôt les moyens employés pour tenir compte de cette influence.

DESCRIPTION DES TRÉPIEDS PORTANT LES PERCHES.

Les perches sont portées par des trépieds, fig. 2 et 4, susceptibles de tous les mouvemens nécessaires. Ils sont composés principalement de deux pièces triangulaires

D et F, fig. 4, liées par des pièces inclinées et verticales. Trois parallépipèdes creux HHH en reçoivent trois autres, qui se meuvent au moyen des vis $\nu\nu$, et permettent de donner au plan DD la position convenable, sans déranger les points d'appui, qui se prêtent par-là aux irrégularités du terrain.

Le parallépipède creux G reçoit la partie inférieure de la vis l qui se meut au moyen de la pièce f . Cette partie inférieure I de la vis l est un prisme à base carrée qui s'emboîte dans G, et se fixe au moyen d'une vis de pression.

En tournant l'écrou f , on donne à la vis l un mouvement dans le sens de son axe sans lui imprimer aucun mouvement de rotation, au moyen du prisme carré I qui ne peut tourner; et quand la vis l est à la hauteur désirée on l'arrête par la vis de pression qui agit dans la direction de la diagonale dans un cadre de fer qui embrasse les pans du prisme; ce qui donne à l'ensemble une grande solidité.

La partie supérieure de la vis l porte une pièce horizontale BB destinée à recevoir les perches.

Sur BB s'élèvent deux montans qui reçoivent les axes des rouleaux sur lesquels portent les perches, ce qui permet de faire mouvoir ces dernières dans le sens de leur longueur.

Pour amener l'axe des perches dans l'alignement de la base, on a adapté aux montans deux vis latérales qui font mouvoir deux pièces qui glissent sur les rouleaux qu'elles embrassent, et qui par ce moyen ne peuvent contracter aucun mouvement de rotation.

Lorsque la perche est alignée, on la fixe très-solidement en tournant en sens inverses les deux vis latérales qui la contiennent.

DESCRIPTION DU NIVEAU DONNANT L'INCLINAISON DES PERCHES.

La méthode de mesurer par portées horizontales offre

des sources continuelles d'erreurs, des difficultés mécaniques et physiques qui demandent des soins longs et pénibles. Cette manœuvre est très-difficile, elle emporte un temps précieux et peut exposer à de graves accidens. D'ailleurs elle n'étoit point applicable exactement à l'usage des languettes mobiles. On a donc adopté le moyen imaginé en France par Borda et employé aux mesures des bases de Melun, de Perpignan et d'Ensisheim. C'est-à-dire, l'on a mesuré l'inclinaison de l'axe de chaque perche, et calculé sa projection à l'horizon.

A cet effet l'on a fixé à une des extrémités des perches deux pièces ou boutons en métal destinés à porter le niveau à bulle MM fig. 2 ; la surface supérieure de ces boutons K, K' a été réglée dans un plan parallèle à l'axe des perches.

Le niveau destiné à mesurer l'inclinaison de l'axe des perches qu'on voit projeté, figure 2, est une imitation libre de celui de Borda. On a seulement inversé la position de l'arc NN. Le rappel z a pris, par ce changement, une position plus commode, et le mécanisme en est devenu plus simple.

Le corps de ce niveau est construit en fortes pièces de chêne, très-sec et verni. L'arc en cuivre NN portant la division est fixé par des vis à bois. Cet arc est divisé en demi degrés et subdivisé par un vernier que porte l'alidade L, en minutes nonagésimales.

Afin d'éviter toute excentricité, on a décrit l'arc NN avec une pointe d'acier adaptée à l'alidade L, en la faisant tourner autour de son centre *g*. L'axe de ce centre est conique et en cuivre.

A la partie supérieure de l'alidade L est attaché le niveau à bulle d'air.

On fixe l'alidade au moyen d'une vis de pression, et la vis de rappel z lui imprime un mouvement lent.

On a toujours fait deux observations, en retournant

le niveau bout à bout, ce qui a donné la vérification de chaque inclinaison.

Pour empêcher que le poids du niveau ne donnât une flexion aux perches, on a évité de le faire porter sur leur milieu, et on le place sur un des trépieds. Dans cette position il se trouve équilibré.

Cependant s'il existe, comme je l'ai dit, une flexion verticale d'environ deux lignes, la ligne passant par les surfaces des boutons $K K'$ ne donne plus sensiblement la vraie inclinaison de l'axe des perches; le bouton K' est un peu plus bas que K . On a déterminé la correction qui en résulte par la méthode suivante.

La perche à éprouver étant placée sur ses deux supports; après avoir mis deux pinnules parfaitement égales sur les pièces en acier P et Q qui terminent les perches, on a pointé un objet éloigné au moyen du rappel du trépier R' , et le niveau MM a été observé. Cette observation a ensuite été inversée, c'est-à-dire, que la perche a été retournée, de nouveau pointée sur le même objet, et le niveau observé. Or il est évident, que dans ces deux positions de la perche, son axe ayant la même inclinaison, les deux observations du niveau devroient coïncider si la ligne $K K'$ étoit parallèle à cet axe; et si cela n'a pas lieu, la différence des deux observations donnera la double correction des boutons $K K'$.

C'est par ce moyen que la correction des inclinaisons signalées par le niveau a été déterminée avant et après la mesure de la base. La différence de ces résultats n'ayant été que d'environ trois minutes, on a interpolé entre ces limites une série de corrections pour tous les jours de la mesure; ce qui étoit plus que suffisant.

D'après ce qui précède, et à l'aide des figures 2 et 3 qui donnent les projections verticale et horizontale de l'ensemble de l'appareil, il sera facile de se former une idée complète et exacte de la méthode de mesure adoptée. Elle est aussi parfaite que les moyens fournis aux obser-

vateurs pouvoient le comporter. Ils ont su éviter , avec beaucoup de sagacité, tous les inconvéniens que les expériences précédentes ont fait connoître , sans chercher à se faire illusion sur l'emploi des moyens systématiques, ils ont très-sagement imité l'ingénieur et savant physicien à qui notre haute mécanique doit toute sa gloire par l'invention du cercle répétiteur ; instrument précieux, qui a porté dans nos déterminations géodésiques et astronomiques une précision qui a éclipsé tous les travaux antérieurs. Il seroit à désirer que la méthode adaptée aux perches en bois par MM. Eckhardt et Schleyermacher servît de modèle à tous ceux qui seront chargés de mesurer des bases et qui n'auront pas à leur disposition des appareils en platine.

Après cette esquisse de l'ensemble des perches je vais décrire les moyens et les instrumens employés pour les rapporter à la toise dite du Pérou.

COMPARAISON DES PERCHES AVEC LA TOISE DU PÉROU OU DE L'ACADÉMIE.

J'arrive à la partie la plus difficile de la mesure d'une base , à celle qui demande et la sagacité du physicien et l'esprit d'exactitude du géomètre. La plus petite négligence peut ici avoir les résultats les plus importans ; car toutes les erreurs d'une même espèce s'accumulent indéfiniment avec la longueur de la base. Les observateurs n'avoient point à leur disposition le métal précieux de l'appareil de Borda. Ce n'a été qu'à force de soins minutieux, de patience, d'observations journalières et bien dirigées, qu'ils ont pu arriver au degré d'exactitude que Mr. Schleyermacher avoit prévu et analysé d'avance avec un rare discernement.

Le musée de Darmstadt renferme une suite d'instrumens de physique d'un choix supérieur. Le Grand-Duc, qui s'intéresse à toutes les recherches scientifiques et qui

y consacre les loisirs que lui laisse le soin de son gouvernement, y a fait réunir les appareils les plus utiles et les plus exacts. Au nombre de ces instrumens précieux se trouve une toise en fer, construite par Lenoir, et soigneusement comparée à celle dite *du Pérou* ou *de l'Académie*, par Mr. Bouvard. C'est cette toise qui a servi d'étalon fondamental, et à laquelle la mesure de la base a été rapportée par les moyens que je vais successivement décrire (1).

DESCRIPTION DES TOISES EN FER SERVANT D'ÉTALONS.

La marche du comparateur déterminée, il falloit l'appliquer à la comparaison des perches avec la toise, étalon dont j'ai parlé.

A cet effet, l'on a fait construire par le mécanicien Roesler, des toises en fer parfaitement semblables à la toise étalon et qui lui ont été comparées au moyen du

(1) Nous supprimons la description de l'appareil comparateur construit dans les principes de celui de Lenoir, qu'on trouvera décrit par Mr. De Prony (*avec fig.*) T. XIX. p. 301 de la *Biblioth. Britannique*. Nous rappellerons seulement, que le principe de cet appareil est absolument différent de celui des comparateurs à microscopes, appliqués en Angleterre aux étalons dont la longueur est déterminée par des lignes tracées sur leur surface. Le comparateur de Lenoir agit par l'effet d'un *contact* procuré entre l'extrémité, *terminée*, de l'étalon, et le bras court d'un levier coudé, dont le bras long parcourt un arc d'autant plus grand que ce bras est plus long relativement à celui contre lequel le bout de l'étalon s'appuye, et auquel il procure un petit mouvement angulaire, qu'on réduit par le calcul en fonction de la toise; la longueur totale de l'appareil appliqué aux comparaisons dont il est question, étoit d'environ quatre toises; et il mesuroit jusqu'à la précision des *millièmes de ligne*. (R)

comparateur par un grand nombre d'observations très-scrupuleuses.

Afin d'éviter l'inconvénient qui peut résulter de l'application des toises bout à bout, on a ajouté à leurs extrémités des petites équerres en cuivre, qui s'y fixent par des vis, dont les têtes passent par des trous allongés qui permettent de presser les surfaces, de manière à produire entre les extrémités des toises et les équerres un contact parfait. Au moyen de cette addition, dont j'ai moi-même examiné l'effet, les extrémités des toises paroissent comme des lignes de division très-déliées et l'on peut les mettre en coïncidence parfaite, à l'aide d'une forte loupe.

COMPARAISON DES PERCHES AVEC LES TOISES EN FER.

Lorsqu'on veut comparer les perches avec les toises en fer, on place à côté du comparateur et dans une situation renversée une des perches KK, supportée par trois trépieds IV, V et VI, sur lesquels elle porte par ses trois pinnules. Au moyen des divers mouvemens dont les trépieds sont susceptibles, on amène la perche dans un contact parfait avec le parallépipède du comparateur, de manière que leurs surfaces supérieures se confondent dans un même plan. Cela fait, l'on fixe la perche au comparateur avec les vis 3 3, et l'on arrête les supports de manière que le tout soit inébranlable.

Douze petites pièces de bois très-minces sont fixées à la surface de la perche, et réglées afin qu'en y plaçant les toises en fer, les surfaces de ces dernières se trouvent dans un même plan.

Cela fait, on applique successivement les toises comme on le voit fig. 3, de manière que la première 1, dénuée de son équerre s'y applique contre la pièce d'acier 2, heurtoir fixe du comparateur.

On met ensuite les extrémités des autres toises en coïncidence.

Contre la dernière toise n.^o 4 vient s'appuyer le heurtoir mobile qui entraîne le levier angulaire du comparateur. On observe alors ce que marque l'alidade, et la température des toises par des thermomètres à mercure exactement appliqués sur leurs surfaces. Dans cette position de l'alidade, la distance totale des extrémités est exactement de quatre toises en fer dans les circonstances de l'observation.

On enlève ensuite les toises et la perche renversée, en desserrant les vis 3 3; et après avoir ôté les trépieds IV, V et VI, on en place deux en 3 et λ dans la position qu'ils doivent avoir pour supporter les perches lors de la mesure de la base; les perches sont de suite et successivement placées sur ces supports, et comparées. Mais dans cette position les vis d'ajustement, fig. 6, étant gênées par le parallépipède du comparateur, on a ajouté à la planchette BB, fig. 6, des prismes en bois qui élèvent les perches à la hauteur des heurtoirs du comparateur.

La perche à comparer étant placée, on amène la languette en contact avec le heurtoir fixe z , après avoir mis son vernier sur une division entière, et l'on applique le talon de l'autre extrémité à la pièce mobile e . Observant alors ce que donne l'alidade γ et le thermomètre attaché à la perche, on a la différence entre chaque perche et une longueur de quatre toises dans les circonstances de la comparaison, ou la correction correspondante des languettes.

DÉTERMINATION DU COEFFICIENT DE LA DILATATION DES PERCHES.

Une suite d'observations faites à diverses températures a servi à cette détermination. Les expériences de comparaison ne peuvent donner la dilatation absolue des perches, il a fallu la déduire de son rapport avec celle

du fer, déjà connue par un grand nombre d'expériences très-exactes.

Parmi les divers coefficients de dilatation du fer donnés par différens auteurs, une discussion impartiale a engagé les observateurs à adopter celui égal à la 0,00001445^e partie de la longueur totale, pour un degré du thermomètre à mercure; échelle octogésimale, dite de Réaumur.

D'après ce coefficient, on a trouvé, par un grand nombre de comparaisons, que celui de la dilatation des perches étoit égal à la 0,00000955^e partie de leur longueur pour un degré de Réaumur; c'est-à-dire, qu'une perche se dilate de 0,033 lig. pour un degré octogésimal.

La dilatation des perches ainsi établie, on a pu réduire toutes les comparaisons des perches aux toises en fer, à la température de 7,9 (R.), terme moyen de toutes celles observées lors de ces comparaisons. Les résultats de ce travail ont donné la table suivante pour la correction des languettes.

Ces comparaisons ont été répétées chaque jour de la mesure, c'est-à-dire, que chaque jour on a observé immédiatement les toises en fer, et les perches, au comparateur. La table suivante offre les résultats de ces comparaisons journalières, excepté pour le sixième jour qu'on a déduit de la moyenne entre le cinquième et le septième jour, l'expérience du sixième ayant manqué.

TABLE I.^{re}

Corrections des languettes, observées chaque jour de la mesure de la base, et ramenées à la température moyenne de $+7^{\circ},9$ de Réaumur.

ÉPOQUES des COMPARAISONS.		CORRECTIONS DES LANGUETTES.		
		Perche N. ^o 1.	Perche N. ^o 2.	Perche N. ^o 3.
		lig.	lig.	lig.
Octobre 1808.	5	— 0,874	— 0,828	— 1,149
	6	0,806	0,773	1,092
	7	0,738	0,718	1,034
	9	0,647	0,670	0,984
	10	0,661	0,670	0,963
	11	0,660	0,639	0,948
	13	0,526	0,460	0,831
	14	0,515	0,489	0,828
	15	0,754	0,685	1,058
	16	0,657	0,600	0,957
	20	0,494	0,444	0,802
	21	0,455	0,380	0,772
	22	0,485	0,404	0,746
	24	0,553	0,421	0,812
	25	0,603	0,456	0,869
	27	0,597	0,461	0,845
	28	0,633	0,510	0,911
	29	0,555	0,476	0,877

Ces déterminations établies, on a procédé à la mesure de la base, ainsi que je vais le décrire.

(*La fin au Cahier prochain.*)

P H Y S I Q U E.

ON THE VARIATION OF THE COMPASS, etc. Sur la *déclinaison* de la boussole, et la *déviatiou* de l'aiguille aimantée, telles qu'elles résultent des expériences et des faits recueillis à bord des vaisseaux de S. M. B. L'ISABELLE et L'ALEXANDRE dans un voyage de découvertes aux régions arctiques; et règles pour tenir compte de la déviation dans les observations nautiques. Par J. Ross, Capitaine dans la Marine Royale.

(*Extrait.*)

LE titre qu'on vient de lire est celui du premier *Appendix* appartenant à la relation officielle de l'une des deux expéditions arctiques qui ont excité tant d'intérêt l'année dernière. C'est celle du Capitaine Ross, commandant deux navires, l'Isabelle et l'Alexandre, et chargé par l'amirauté anglaise de reconnoître la baie de Baffin et la probabilité d'un passage par le nord-ouest dans la Mer Pacifique. Cette relation vient de paroître à Londres en un volume in-4.^o de 250 pages, suivies d'un *Appendix* de 150, et accompagnée de vingt-six planches d'une très-belle exécution et dont plusieurs sont coloriées: ce volume renferme beaucoup de détails curieux pour diverses classes de lecteurs, et dont nous les entretiendrons dans les deux divisions de notre Recueil; nous choisissons aujourd'hui une recherche particulière sur un phénomène de l'aiguille aimantée, aussi remarquable pour les physiciens qu'il est important à étudier pour les marins, que l'ignorance de ce fait peut conduire dans de fausses

rontes lorsqu'un ciel brumeux ne leur laisse à consulter que la boussole.

Dans une Introduction courte et claire l'auteur fait l'histoire abrégée de cette invention, à laquelle l'ancien monde dut la découverte du nouveau. On crut pendant assez long-temps que l'aiguille aimantée se dirigeoit exactement dans la ligne méridienne. Ce ne fut guères que vers le milieu du seizième siècle qu'on découvrit qu'elle déclinait de quelques degrés du nord vers l'est; elle se rapprocha peu à peu du nord, jusques vers l'année 1560 ou 1568, époque à laquelle elle se dirigeoit exactement dans la méridienne; et dès lors elle n'a point cessé, en Europe, de décliner plus ou moins du nord vers l'ouest, selon les temps et les lieux. Toutefois depuis quelques années, elle paroît à peu près stationnaire, sauf ses oscillations diurnes et horaires.

Ce phénomène de la déclinaison oblige les marins et tous ceux qui consultent la boussole, à en déterminer fréquemment la quantité angulaire par quelque procédé astronomique, et en particulier par l'observation de l'azymuth magnétique du soleil levant ou couchant, comparé à son azymuth réel; le résultat, ainsi obtenu dans les observations faites à la mer, avoit été présumé correct, jusqu'à l'époque où Mr. Wales, l'astronome qui accompagna le Capitaine Cook dans son troisième voyage, trouva que, selon la direction du navire au moment de l'observation, et selon d'autres circonstances, on trouvoit des différences de 3° , jusqu'à 6° , et même jusqu'à 10° entre les déclinaisons de la boussole observées par les procédés connus.

Le Capitaine Flinders fut le premier à mettre au jour la cause probable de cette aberration, et il donna des règles pour en établir la quantité absolue selon les diverses situations du navire; mais le principe d'où il déduisoit ces règles ne s'est pas trouvé applicable à toutes les circonstances et à toutes les situations; et sur-tout

dans le lieu où la connoissance de ces variations étoit de la plus grande importance , c'est-à-dire , dans la baye de Baffin.

L'opinion du Capitaine Flinders étoit que l'erreur dans la déclinaison, selon les diverses directions de la quille du navire, provenoit de l'effet combiné du magnétisme terrestre et de celui du vaisseau , ce dernier étant dû à la distribution des masses ferrugineuses dans son intérieur.

i Les Commissaires de l'amirauté firent faire , en 1812, des expériences sur plusieurs navires dans divers ports d'Angleterre pour obtenir s'il étoit possible avec plus de précision les causes de ces anomalies, très-nuisibles au perfectionnement de la navigation. On établit le fait, et l'opinion du Capitaine Flinders fut justifiée; mais on ne réussit pas à trouver une règle générale d'après laquelle on pût toujours corriger une erreur qui pouvoit devenir très-nuisible dans beaucoup de cas.

On pourroit à la rigueur se passer aujourd'hui de la boussole. « Un marin habile (dit l'auteur) bien au fait de l'astronomie nautique , pourroit , vû le haut degré de perfection auquel la navigation est parvenue , conduire avec sûreté un bâtiment à une destination quelconque , sans consulter l'aiman ; mais , dans un mauvais temps et sous un ciel brumeux , ou dans une mer renfermée , la boussole lui sera toujours d'un grand secours ; il importe donc de chercher à lui procurer toute la sûreté désirable comme guide ; on ne peut y parvenir qu'en trouvant quelque procédé général et invariable au moyen duquel on puisse obtenir la vraie déclinaison de la boussole , dans tous les temps et toutes les circonstances. »

D'après ces expressions on peut croire que l'auteur n'a rien négligé pendant le cours de son expédition pour conduire cette recherche de la manière qui lui a paru la plus propre à la faire réussir. Sa persévérance a été couronnée de succès.

Et d'abord il faut se faire une idée nette de la nature du phénomène et de son étendue. S'il n'y avoit aucune influence magnétique particulière et spéciale dans la masse du navire, la déclinaison de la boussole seroit tout-à-fait indépendante de la situation du bâtiment relativement aux points cardinaux; elle devroit être la même lorsqu'il seroit dirigé au nord, au sud, à l'est et à l'ouest; or, voici l'un des premiers faits observés à cet égard.

Le 4 juin. Lat. $65^{\circ}.44$ N. et long. $54.46.30$ O. on observe la déclinaison comme suit, le navire étant dirigé successivement à peu près sur les quatre points cardinaux

Déclin. observée.

Le navire dirigé au N . . .	60. 50	Ouest.
au S . . .	52. 25	<i>Id.</i>
à l'E.S.E. .	48. 10	
à l'O . . .	77. 33	

—————
Déclinaison moyenne. . . . 59. 45

On voit que cette déclinaison qui, s'il n'y avoit pas d'influence de la part du navire auroit dû être identique dans les quatre observations, diffère d'elle-même de près de trente degrés, c'est-à-dire, de plus de la moitié de la quantité moyenne, selon que le navire est placé dans telle ou telle direction, relativement à la méridienne.

Le 9 juin on profita (ainsi qu'on l'a fait très-souvent dans le cours de l'expédition) du voisinage d'un *Iceberg*, ou montagne de glace, pour s'y établir avec quelques instrumens, et entr'autres avec une boussole d'azymuth, au moyen de laquelle on observe la vraie déclinaison, qu'on trouve de $67^{\circ} 10'$ ouest. En même temps, à bord de l'Isabelle, dirigée alors à l'ouest, elle est de $72^{\circ}.10'$; c'est-à-dire plus considérable de 5° ; et lorsqu'on l'observe de nouveau, le navire dirigé au N. 14° E. On trouve $67^{\circ} 8'$. C'est-à-dire, à deux minutes près, la dé-

clinaison observée sur la glace, hors de toute influence étrangère au magnétisme terrestre :

Le 19 juin, dans un observatoire établi sur une île de glace non flottante, on trouve la déclinaison $72^{\circ} 43'$; et à bord, le vaisseau étant dirigé au NNO, elle est de $83^{\circ} 0'$. Voilà encore une différence de $10^{\circ} 17'$ résultant d'une influence magnétique particulière au navire.

De ces observations, et d'un nombre d'autres du même genre, l'auteur tire les conclusions suivantes.

1.^o Qu'il y a, dans chaque navire, un *point de changement* dans la déviation de la déclinaison de la boussole occasionnée par une attraction spéciale qui s'exerce dans le vaisseau.

2.^o Que sur l'*Isabelle*, ce point de changement n'est pas précisément le nord magnétique, mais qu'il n'en est pas éloigné.

3.^o Que ce point varie selon le navire, et qu'il est affecté par les changemens qui ont lieu dans la déclinaison absolue ; par le voisinage de la terre, et même par celui d'un autre bâtiment.

4.^o Qu'on peut trouver ce point de changement par les observations de l'azimuth d'un astre, ou par le relèvement pris d'un objet éloigné, choisi vers le nord magnétique, ou dans toute autre direction. Voici la règle que l'auteur prescrit à cet égard.

« Observez un azimuth, ou relevez à la boussole un objet très-éloigné, en dirigeant successivement le vaisseau sur divers points de part et d'autre du nord, jusqu'à-ce qu'on ait trouvé les points de plus grande et de moindre déviation ; le milieu entre ces extrêmes sera, à peu près, le point de changement. »

Ce n'est pas tout : celles des observations qui précèdent, dont le navire avoit été le siège, avoient été faites, ou dans la cabine ordinaire de la boussole, ou sur le pont, vers le milieu de l'intervalle entre le mât de misène et le cabestan ; mais, si l'on place la boussole

ailleurs que dans l'un ou l'autre de ces deux points , et sur-tout si on la met d'un côté ou de l'autre du bâtiment , on a des résultats différens : enfin , l'angle de déviation est sensiblement affecté par les différences de température, comme aussi par celles de l'humidité et de la densité de l'atmosphère ; c'est-à-dire par des circonstances purement météorologiques. En conséquence, on établit dans l'endroit indiqué sur le pont une cabine temporaire, et on prit des précautions pour y maintenir la température aussi uniforme qu'il seroit possible. Elle avoit été au-dessus du terme de la glace dans toutes les observations qui ont précédé.

Arrivé aux *Trois îles*, c'est-à-dire au-delà du milieu de la longue baie de Baffin (Lat. $74^{\circ} 1'$.) L'auteur y répète ses observations avec quatre boussoles différentes, placées de manière à ne pas s'influencer réciproquement, et il trouve des variations très-considérables dans la déclinaison apparente, selon que le vaisseau pointe au N. ou au NE; et pour savoir si la quantité de fer à bord de l'Isabelle en étoit la cause, il profite de la rencontre de quelques navires baleiniers de Hull, pour transporter deux de ses boussoles sur un des bâtimens pêcheurs nommé l'*Harmonie*; elles sont d'accord avec celles de ce bâtiment; l'auteur y répète ses observations, et elles donnent au moins *deux points* (de $11^{\circ} \frac{1}{4}$ chacun) de part et d'autre, c'est-à-dire 45° de différence entre les relèvemens pris, le navire pointant successivement à l'O. par N, et à l'E. NE., directions qui donnèrent les extrêmes de la déclinaison. Mr. M'Bride, maître du bâtiment, dit au Capitaine Ross que, dans vingt voyages qu'il avoit faits dans ces régions arctiques, le vent lui avoit *paru* fréquemment changer, lorsque c'étoit la boussole elle-même qui changeoit, et qu'il avoit souvent et mal à propos, attribué à l'effet des courans, des fausses routes faites sous un vent donné, tandis que la faute en étoit à la boussole. Aussi les baleiniers ne la con-

sultent-ils guères dans le détroit de Davis; ils se dirigent par la vue de la côte, et selon les passages que les intervalles des glaces peuvent leur offrir.

Entre les latitudes de 71° à 76° N, des observations du genre de celles qui précèdent ayant été fréquemment répétées, on ne remarqua pas de changement sensible dans la *déviati*on observée sur l'Isabelle, quoique la déclinaison eût augmenté dans cet intervalle, de 75 jusqu'à 110° O. Mais on trouva que l'humidité l'affectoit sensiblement.

Le 11 sept. (lat. $70^{\circ} 35'$ long. $76^{\circ} 55'o$) la déclinaison étant de 75° O, et l'inclinaison de $84^{\circ} 39'$, la déviation n'avoit pas notablement changé sur l'Isabelle, et elle ne commença à éprouver une diminution sensible qu'après qu'on eut, au retour, passé le 66° de latitude, sauf les modifications particulières qui paroissent dépendre de celles de l'atmosphère. La déviation fut permanente sur ce bâtiment pendant cinq mois, quoique la déclinaison y eût varié depuis 27° à 115° O.

Les observations faites sur l'Alexandre donnèrent des résultats analogues, mais moins nombreux, parce que les observations y furent moins suivies. Il y en eut une intéressante le 16 août, peu après que ce navire eut forcé la dernière barrière de glace; le vaisseau marchant alors très-mal, il fallut changer son arrimage et placer ailleurs que sur le pont, à l'arrière, des barrils pleins de fer qui avoient jusqu'alors occupé cette place; en conséquence, les points de changement précédemment déterminés, comme aussi la déviation totale, ne furent plus les mêmes. — Revenons à l'Isabelle.

Au-delà du lieu où la déclinaison fut de 90° O, la déviation ne parut pas s'accroître sensiblement avec la latitude, mais beaucoup selon l'humidité de l'air. La déviation diminua rapidement lorsque la déclinaison se trouva au-dessous de 60° .

Voici les conséquences que l'habile navigateur tire de

toutes ses expériences sur cet objet important.

« 1.^o Qu'il y a dans chaque vaisseau une attraction magnétique spéciale qui affecte toutes les boussoles de ce navire; qu'on peut déterminer exactement l'effet de cette influence, mais qu'il faut y apporter beaucoup de soins et d'attention pour obtenir des résultats bien sûrs. »

« 2.^o Que l'effet de cette attraction n'étant pas le même dans des navires différens, et sa marche n'étant pas toujours régulière, on ne peut pas donner de règle générale et applicable à tous les vaisseaux, pour s'y soustraire; sur-tout dans les régions arctiques, où cet effet est bien plus considérable qu'ailleurs. »

« 3.^o Puisque six boussoles comparées entr'elles à bord de l'Isabelle se sont trouvées d'accord lorsqu'on les a observées successivement dans le même endroit sur le bâtiment, et différer, au contraire, lorsqu'on les a placées dans des situations différentes, de l'avant à l'arrière, il est évident que cette situation dans le vaisseau a une influence décisive sur la déviation; que les résultats ne peuvent être régulièrement comparables que lorsque les observations ont été faites dans le même point du bâtiment, et qu'ils ne valent que pour cet endroit. »

« 4.^o La déviation n'est pas la même dans des circonstances en apparence semblables; et en particulier elle varie selon la direction azymuthale du vaisseau au moment où on l'observe. »

« 5.^o La déviation est essentiellement modifiée par les différences de température, d'humidité et de densité de l'atmosphère. »

« 6.^o La direction du vent paroît avoir un effet irrégulier sur la déviation. »

« 7.^o Il en est de même de l'inclinaison magnétique; et son influence est irrégulière. »

« 8.^o Quoiqu'en général la déviation magnétique observée dans un point du vaisseau demeure constante si on ne change pas l'arrimage des fers qu'il porte, cepen-

dant, la quantité absolue de cette déviation, selon la direction de la quille du navire dans un moment donné, est en rapport (mais non régulier) avec l'accroissement, ou la diminution, de la déclinaison, et de l'inclinaison de l'aiguille aimantée. Cette influence s'exerce sur la quantité relative de la déviation, mais non sur les points de changement, soit sur la direction de la ligne neutre formant la limite entre les deux attractions qui ont des signes contraires; cette ligne est déterminée par le magnétisme propre du vaisseau; elle n'est pas parallèle à elle-même sur des points différens du navire, ni sur des bâtimens différens.»

L'auteur termine cette intéressante discussion par donner des règles de pratique, 1.^o pour montrer comment on peut obtenir la déviation, lorsqu'on a observé la déclinaison hors de l'influence du navire; 2.^o pour trouver à bord la véritable déclinaison lorsqu'elle est inconnue.

Voici comment on trouve *la ligne neutre*, dans une position donnée de la boussole sur le vaisseau. Supposons deux objets distans, dont l'azymuth de l'un, ou celui de la droite sur laquelle ils se trouvent sont donnés: à partir du vaisseau situé sur le prolongement de cette ligne, on observe cet azymuth dans diverses directions de la quille. S'il se trouve le même, la déviation est nulle; s'il y a des différences, celui qui se trouve d'accord avec l'azymuth donné, est le point de changement, ou la ligne neutre.

Pour trouver la déviation rapportée au point vers lequel le vaisseau fait route, il faut relever le même objet, la quille étant dirigée sur le rhumb qu'on suit, et ajouter ou retrancher la différence selon qu'elle doit augmenter ou diminuer la déclinaison.

Pour trouver, à la mer, la déviation lorsqu'on a en vue un objet éloigné dont la vraie direction magnétique est inconnue, il faut envoyer une chaloupe hors de la sphère d'attraction magnétique du navire, faire observer,

du bateau, l'azymuth de l'objet; et répéter la même observation sur le bâtiment; la différence est la déviation cherchée. Mais, lors même que l'horizon n'offrirait aucun objet visible, on pourroit trouver, en temps calme, la déviation par le procédé suivant. On met à la mer, de l'arrière, un bateau (à clous de cuivre) muni d'une boussole. On gouverne successivement le vaisseau sur des rhumbs différens, et le bateau se maintient sur le prolongement de la quille, de manière à voir toujours les trois mâts en un seul, jusqu'à-ce que les boussoles du vaisseau et du bateau soient d'accord. Si elles le sont sur tous les rhumbs, dans ce cas le navire n'a pas de déviation; si l'on trouve une différence sur un rhumb donné, cette différence est la déviation du bâtiment sur ce rhumb, et il faut, selon sa direction, l'ajouter, ou la soustraire à celle observée dans le bateau, qui est la vraie; et on applique ensuite à chaque rhumb la déviation que l'expérience montre lui appartenir. Sur quelque rhumb que les déclinaisons observées sur le navire et dans le bateau s'accordent lorsque celui-ci est dans le prolongement de la quille, c'est sur ce rhumb que se trouve la ligne neutre, ou le point de changement dans le vaisseau; le résultat d'observations faites, la quille étant sur ce rhumb, donne la vraie déclinaison; mais sur tous les autres il y aura une erreur, celle qu'on aura déterminée, ainsi qu'on l'a dit, en observant les différences entre les observations faites sur le navire et sur le bateau; et on en tiendra compte en + ou en — selon qu'elle aura été déterminée.

Il y auroit, dit l'auteur, beaucoup d'avantage pour la navigation, à établir *correctement* les directions ou situations relatives des caps, des montagnes, en un mot de tous les objets remarquables d'une côte, et de les désigner dans des cartes publiées, de manière que les bâtimens qui, naviguant dans ces parages, se trouveroient sur le prolongement de tels ou de tels alignemens déterminés

pussent , en observant le rhumb apparent sur lequel ils se trouvent , découvrir par la différence entre cette direction et celle indiquée sur la carte la déviation de la boussole dans ce bâtiment , sur ce rhumb. Il voudroit aussi que les vaisseaux de guerre , et tous les bâtimens appelés à des voyages de long cours , ne perdissent aucune occasion d'éprouver la déviation , et d'établir la ligne neutre ; cette ligne une fois déterminée , il faudroit se garder de changer la disposition relative des masses ferrugineuses distribuées sur le navire.

A la suite de la recherche importante dont nous venons de donner l'extrait , on ne peut , même sans être marin , assez s'étonner qu'elle n'ait pas été entreprise et approfondie long-temps avant l'expédition arctique et le voyage de Flinders. Il étoit , ce semble , naturel de présumer que la boussole établie sur un bâtiment plus ou moins chargé de fer , doit être exposée à une influence quelconque , qu'il faudroit apprécier , et déduire de tous les rhumbs apparens , pour avoir les véritables. Ces masses de fer , les ancres , les canons ou caronades , etc. diversement distribués sur le navire , doivent former autant de centres moyens d'attraction qui modifient la force directrice de la boussole , c'est-à-dire , le magnétisme terrestre , et qui doivent produire un nombre indéfini de combinaisons , assez analogues à celles que font naître dans l'espace les attractions planétaires. Il doit ainsi se créer , en petit , sur le bâtiment , comme un problème des *trois corps* , qui seroit peut-être soluble *a priori* lorsqu'on auroit déterminé les centres moyens d'attraction , puisque la loi des forces magnétiques est aussi l'inverse du carré des distances. On pourroit comparer ensuite ces solutions avec celles que fournit la méthode ingénieuse , mais empirique , de l'auteur.

On a pu remarquer qu'il affirme dans plus d'une occasion que la déviation de la boussole éprouve une influence *météorologique* ; nous espérons trouver quelque

détail à cet égard dans le cours de ses observations , mais cette espérance a été vaine. L'auteur n'indique pas même quel genre d'influence la température , l'humidité , et la densité de l'air exercent sur le phénomène de la déviation ; cette omission est d'autant plus singulière , que le fait de cette influence est énoncé plus d'une fois dans le cours du Mémoire , et qu'il a dû être le résultat d'observations de détail , dont aucune n'est rapportée.

EXPÉRIENCES SUR LE MAGNÉTISME DU RAYON VIOLET ,
par L. A. D'HOMBRES FIRMAS , Chevalier de la Légion
d'honneur , etc. Communiquées au Prof. PICTET , par
l'auteur.

LES effets du magnétisme semblent tenir du merveilleux ; et quoiqu'on puisse les expliquer par une savante théorie , on est en général curieux de voir les phénomènes de l'aimant avant d'en calculer les causes.

Dès que j'eus connoissance de la découverte de Mr. Moricchini , je désirai juger par mes yeux de la force magnétisante qu'il attribue aux rayons solaires. Dans l'étude de la nature il faut observer soi-même pour bien voir ; j'ai toujours reconnu pour mon compte que je comprenois bien mieux ce que j'avois éprouvé ; la confirmation d'une expérience est d'ailleurs utile , quelque confiance qu'inspire son auteur , en ce que l'on peut quelquefois l'envisager sous une autre face et en déduire de nouveaux résultats.

Un physicien avoit annoncé que des aiguilles de Boussole laissées longtemps à une température uniforme dans la direction du Méridien magnétique , mais dans une boîte bien fermée , n'avoient acquis aucune vertu ,

tandis que d'autres exposées au soleil étoient aimantées et dans moins de temps; il confirma qu'elles s'aimantoient plutôt et plus fortement au bord du rayon violet, comme Mr. Moricchini l'avoit fait voir le premier.

Je supposai que l'action du soleil pouvoit, comme la percussion, faciliter le mouvement du fluide magnétique vers les extrémités d'une barre de fer convenablement disposée; je m'assurai d'abord que les rayons solaires réunis au foyer d'un miroir ardent dans lequel je passai une aiguille de boussole, ne l'aimantoient point. Je décomposai la lumière, j'exposai des aiguilles ou des fils d'acier dans chaque rayon, ils n'agirent pas plus par leur couleur que la lumière blanche par l'intensité de la chaleur qui l'accompagnait.

Quelque temps après, les journaux savans donnèrent des détails sur les procédés suivis en Italie. Je répétais l'expérience telles que MM. Playfair l'avoient vu faire à Rome, et je l'avoue, je ne fus pas plus heureux que la première fois.

J'avois d'abord introduit le soleil dans mon cabinet au moyen d'un miroir que je faisois mouvoir de l'intérieur, afin de conserver au rayon à-peu-près la même direction. Dans l'idée que sa réflexion pouvoit nuire à sa force magnétique, je fis passer un rayon direct par une ouverture de 15 millim. faite au volet, derrière lequel étoient disposés un prisme de flint-glass et un carton percé qui, recevant le spectre solaire, ne laissoit passer que le rayon violet. Je fixai ma lentille à ce carton, et au lieu de promener le foyer sur l'aiguille, je la faisois passer dans ce foyer lentement et toujours dans le même sens; elle n'acquies aucune vertu magnétique. J'ai fait varier la distance du prisme à la lentille et j'ai employé des lentilles de différens foyers, sans obtenir aucun effet.

Le Dr. Carpi a dit que la clarté et la sécheresse de l'air étoient essentielles, mais que la température étoit indifférente. Lors de ma dernière expérience faite au milieu

du mois d'octobre (1817) le ciel étoit très-clair, le vent au nord, le thermomètre extérieur vers 14° , il marquoit 15° et $15^{\circ},2$ dans mon cabinet, et l'hygromètre De Saussure 41 degrés.

Mr. Cosimo Ridolfi magnétisoit ses aiguilles dans trente à quarante-cinq minutes. MM. Playfair disent qu'après demi heure l'aiguille qu'ils ont vue aimantée n'avoit acquis ni polarité ni force d'attraction, et qu'en continuant vingt-cinq minutes de plus elle agit énergiquement sur la boussole et souleva une frange de limaille d'acier. J'ai eu la constance de continuer cette opération pendant plus d'une heure sans obtenir le moindre succès.

Les physiciens italiens exposoient leurs aiguilles sur les bords du rayon violet, Mr. Cosimo Ridolfi paroît même croire que les rayons chimiques contribuent à la réussite de l'expérience; je l'ai essayée inutilement 1° dans le rayon violet seul, 2° en recevant sur la lentille le pinceau violet et les rayons chimiques, et 3° dans ces derniers seuls à côté du spectre solaire. Une solution de muriate d'argent que j'y exposai, noircit en peu de temps, mais le fil d'acier passé et repassé à leur foyer n'éprouva aucun effet. A la vérité j'étois découragé et je n'ai peut-être pas assez prolongé cette dernière expérience.

Je dois dire que la fenêtre par laquelle j'introduis le soleil dans mon cabinet lorsque je m'occupe d'expériences d'optique, est au couchant; par conséquent mon aiguille étoit à-peu-près dans le sens du méridien pendant qu'elle passoit dans le rayon violet, tandis que chez Mr. Morichini elle étoit perpendiculaire à cette direction. La situation de cette fenêtre ne m'a permis de faire mes expériences qu'après midi; j'ai employé dans plusieurs essais des fils ronds d'acier bien trempé, au lieu de me servir d'aiguilles plates. — Je ne peux pas attribuer à ces différences peu importantes la non réussite de mes expériences.

Il n'est peut-être pas de physicien qui n'ait éprouvé

que ce qui paroît le plus simple au premier abord nécessite souvent bien des tâtonnemens ; que le procédé qui semble le plus facile à suivre , exige quelquefois des soins minutieux , une attention soutenue , beaucoup de dextérité et sur-tout beaucoup de patience ; mais j'avois réussi dans d'autres expériences fort délicates , ou du moins j'approchois du but ; un commencement de succès m'encourageoit à poursuivre. Dans celle-ci je n'ai éprouvé absolument aucun des effets annoncés. — Quoiqu'il soit bien facile d'être induit en erreur dans des recherches pareilles , je n'ai garde cependant de douter des faits observés par des savans recommandables : en publiant mes essais infructueux , en convenant de bonne foi que j'ai échoué , je desire engager quelqu'un de plus habile à répéter , à varier ces expériences intéressantes et à nous donner de nouveaux renseignemens sur la manière de les faire.

CHIMIE.

UBER DAS KNALLGASGEBLASE, etc. Sur le chalumeau à gaz explosif; par le Prof. PFAFF à Kiel. (*Journal de Schweigger*, 22^e. vol. 4^e. cahier 1818).

(*Dernier extrait. Voy. p. 250 du vol. préc.*)

Comparaison entre les degrés de chaleur que donnent, à condensation égale, les mélanges de gaz hydrogène et oxygène, de gaz oléfiant et d'oxygène, de gaz de houille et d'oxygène. Autres circonstances qui déterminent l'intensité de la chaleur du chalumeau à gaz explosif.

On devroit croire, au premier aperçu, que le gaz explosif ordinaire (hydrogène et oxygène) devroit produire par sa combustion plus de chaleur que les autres mélanges de gaz combustibles: si on consulte la table de Dalton (1) sur les quantités de chaleur produites par la combustion de divers gaz, on verra que l'hydrogène y tient, de beaucoup le premier rang; puisqu'une livre de ce gaz fait fondre par sa combustion trois cent vingt livres de glace; tandis qu'une livre de gaz hydrogène carburé ne liquéfie que quatre-vingt-cinq livres; et une livre de gaz oléfiant, quatre-vingt-huit livres de glace. La chaleur seroit donc entre le premier et le dernier de ces gaz, dans le rapport de 3,6 à 1. Mais ce calcul prend une toute autre forme si l'on considère que les gaz sont

(1) *Nouveau système de la partie Chimique des sciences naturelles*, T. I. p. 9.

brûlés ici dans leur état élastique. Or, si on prend pour unité le poids spécifique de l'air atmosphérique, celui de l'oxygène est $= 1,103$; celui du gaz oléfiant $= 0,952$; et celui de l'hydrogène $= 0,073$. Les pesanteurs spécifiques des mélanges de deux parties oxygène et une partie gaz oléfiant, et d'une partie de gaz oxygène et de deux parties gaz hydrogène, sont réciproquement comme 1,05 à 0,41. Si nous supposons un moment que, à condensation égale, les deux mélanges de gaz sortent en même volume, en temps égaux et par des ouvertures de même diamètre; il sortira du premier mélange, dans le même temps, deux livres et demie; et du second, une livre seulement; à quoi il faut ajouter que, dans le dernier mélange, la matière combustible ne fait pas même un huitième du tout; et dans le premier, presque un tiers. Ainsi, le gaz oléfiant gagne, sous ces deux rapports, l'avantage sur l'hydrogène; et la quantité relative de chacun, brûlant à l'orifice dans le même intervalle de temps, est comme $8 \times 2\frac{1}{2}$ à 3×1 ; ou comme 20 à 3: si nous prenons en nombres ronds le rapport de 7 à 1, le gaz oléfiant se trouvera avoir une grande prépondérance, pour la production de la chaleur, puisqu'il feroit fondre 7×88 , ou 616 livres de glace, au lieu de 320; c'est-à-dire, qu'il produiroit presque une fois autant de chaleur que le gaz hydrogène.

Le calcul ne donne pas autant d'avantage au gaz de la houille, composé d'un mélange de gaz oléfiant et de gaz hydrogène carburé léger; cependant la chaleur qu'il produit peut être estimée environ une moitié en sus de celle que donne l'hydrogène. Tout ce calcul repose sur la supposition que les gaz mélangés, sortent avec une même vitesse, par des petites ouvertures, et avec une force expansive produite par une pression égale; c'est-à-dire, que des volumes égaux sortent dans le même temps. Cependant, les essais de Mr. Faraday semblent

contredire cette supposition ; l'hydrogène , pressé par quatre atmosphères , sortoit beaucoup plus vite par de petits orifices que d'autres gaz plus denses , sous même pression , et notamment le gaz oléfiant , qui sortoit plus lentement dans le rapport de 135,5 à 57 ; temps respectifs de l'écoulement de volumes égaux des deux gaz , également comprimés (1). Cependant , ce chimiste observe que cette proportion entre la pesanteur spécifique et la rapidité de l'issue des gaz n'a plus lieu sous une pression moindre ; et que dans ce cas le gaz oléfiant sort tout aussi vite que l'hydrogène ; et quant au gaz de la houille , il a trouvé que , sous une pression de quatre atmosphères , le rapport de sa vitesse de sortie comparée à celle du gaz hydrogène , étoit celui des nombres 100 et 57. L'appareil de Newman paroît calculé exprès pour éclaircir ce point intéressant de physique ; car , lorsqu'on connoît la contenance de la boîte de cuivre , et qu'on mesure chaque fois le volume de l'espèce de gaz qu'on y condense , on connoît aussi la pression initiale sous laquelle chacun d'eux sort par l'orifice. Quoique ma boîte eût extérieurement , comme celle de Clarke , six pouces de long sur trois de largeur et autant de haut , elle ne contenoit cependant pas à beaucoup près cinquante-quatre pouces cubes , parce qu'il falloit déduire l'épaisseur des parois , et l'espace occupé par l'auge de sureté , et par l'eau qui la remplit en partie. Lorsqu'après avoir extrait soigneusement par la pompe aspirante l'air de la boîte , on y laissoit entrer le gaz de la vessie en ouvrant les robinets , il n'y entroit qu'un volume de vingt-deux pouces cubes (mesure de Paris) portons-le à vingt-quatre pouces cubes , on pourra déterminer , dans chaque expérience , le degré de condensation : l'auteur faisoit ordinairement ses essais de combustion avec un air de densité triple ,

(1) *Journ. de l'Institution Roy. T. VI. p. 357. Journ. de phys. T. LXXXI. p. 58-59.*

en introduisant quarante-huit pouces cubes dans l'espace qui en contenoit déjà vingt-quatre. Dans quelques cas il augmentoit la densité jusques dans le rapport de $2\frac{1}{2}$, en faisant entrer soixante pouces cubes de gaz explosif. Alors, il trouvoit des différences notables dans les vîtesses de sortie des divers gaz. L'air commun condensé trois fois, employoit 38" à sortir, et le gaz hydrogène condensé au même degré, seulement 34". On voit cependant que cette différence ne change pas essentiellement les résultats du calcul indiqué plus haut.

Ces essais présentoient cependant quelques difficultés qui devoient produire de l'incertitude dans les résultats.

1.^o L'époque de la cessation de l'issue du gaz devoit être déterminée par la sensation du souffle sur la main; mais vers la fin, le courant est si foible, qu'il est difficile d'en assigner le terme. Il se peut aussi que de légères variations dans le degré d'ouverture du robinet produisent des différences notables dans la facilité, et par conséquent dans la durée de l'émission du gaz. L'auteur trouve encore, par la suite de ses essais, que dans les condensations telles que celles citées, le gaz se faisoit jour vers le bas du robinet de sortie, inconvénient auquel on ne put pas remédier tout de suite, et qui lui a fait suspendre pendant quelque temps ses expériences; mais elles n'en prouvent pas moins, ainsi que celles de Mr. Faraday, que sous le rapport de la chaleur produite, le gaz de la houille a de l'avantage sur le gaz hydrogène.

Toutefois, pour éclaircir ce point d'une manière plus directe, il suffisoit de comparer les effets calorifiques des divers gaz mélangés à condensation égale. A cet effet, l'auteur a employé des fils de platine de grosseurs différentes, qui pouvoient servir comme d'échelles thermoscopiques pour ces énormes degrés de chaleur, tant par la promptitude de la fusion que par la grosseur relative des fils fondus. Malheureusement l'auteur ne possédoit

pas une grande variété de ces fils. Clarke observe que, si les essais réussissent à d'autres comme à lui, la chaleur doit suffire pour fondre un fil de platine de $\frac{1}{16}$ de ponce, et le faire brûler avec scintillation presque comme le fil de fer. Le fil de platine le plus épais dont l'auteur pouvoit disposer, n'avoit pas tout-à-fait une ligne de diamètre; il se fondit à la flamme de chacun des trois gaz produits par la condensation de cinquante ponces cubes ajoutés au contenu de la boîte sous la pression atmosphérique simple; cependant il parut qu'un mélange d'une partie de gaz oléfiant et deux et demi d'oxygène produisit la fusion et l'incandescence étincelante du platine plus promptement et plus énergiquement que les autres; et en général ce gaz s'est montré le plus efficace dans tous les essais. De même encore, le mélange d'une partie de gaz de la houille et de deux parties d'oxygène parut faire plus d'effet que le gaz explosif ordinaire composé de deux parties d'hydrogène et d'une d'oxygène. On trouve dans le N.^o IV du Journal de l'Institution Royale de Londres la citation d'une expérience dans laquelle on donne pour signe d'une extrême intensité de la chaleur produite par l'appareil, que la mine d'étain y fut sublimée, mais non réduite, et que les angles furent arrondis, non pas tant par fusion que par sublimation immédiate de la substance solide de la mine. A en juger par cette mesure, la chaleur de l'appareil de l'auteur, lorsqu'il employoit le gaz de la houille, devoit être certainement plus intense, puisque des éclats de mine d'étain, de Zinnwalde, furent très-rapidement réduits à un grain de métal très-brillant, et en même temps sublimés en partie à l'état d'oxide d'étain blanc.

Selon l'observation de Davy, un mélange des gaz oxygène et hydrogène, avec un léger excédent de la proportion du dernier, reconnue pour composer l'eau, doit produire la plus grande chaleur; et Clarke indique comme la meilleure proportion, sept parties de gaz hy-

drogène sur trois d'oxygène ; mais l'auteur a trouvé que le gaz de la houille mêlé d'oxygène étoit encore un peu plus efficace, et que le gaz oléfiant l'emportoit sur l'un et l'autre. Il changea les proportions du dernier jusqu'à mêler deux et demi d'oxygène sur une partie de gaz oléfiant, et une autre fois trois parties d'oxygène sur une partie de ce gaz combustible. Dans la première proportion il y avoit un excédent de la substance combustible, et dans ce cas, faute d'un thermoscope sûr il ne put pas remarquer une différence sensible.

Clarke dit avoir trouvé qu'en mettant dans le cylindre de sûreté de l'huile au lieu d'eau, on augmentoit la chaleur ; l'eau s'est montrée particulièrement nuisible quand il a été question de réduire à l'état métallique la baryte et la strontiane ; et dans tous les cas, le gaz traversant l'huile en sort bien plus sec que celui qui traverse l'eau ; et sa chaleur est bien moins diminuée par l'huile que par l'eau (1).

Clarke lui-même a cependant observé plus tard (2) qu'il n'obtenoit pas la chaleur complète en employant l'huile ; et il a découvert qu'un peu d'huile qui s'étoit amassée dans la partie supérieure du cylindre de sûreté étoit devenue noire. Selon les essais de l'auteur l'emploi de l'huile est peu avantageux et pourroit, au contraire, produire facilement un inconvénient ; l'huile étant un fluide visqueux, écume presque comme du savon lorsque les bulles d'air la traversent, et il est difficile d'empêcher (quoiqu'on ne mette qu'un demi pouce d'huile dans le cylindre de sûreté) qu'une partie de ce liquide ne soit conduite à travers les gazes métalliques jusqu'au tube de sortie. L'auteur observe que le passage des gaz

(1) *A Further continuation of the observations, etc. by Edmé. D. Clarke. Thomsons. Ann. T. IX.*

(2) *Annals. T. X. p. 133.*

à travers l'eau ne peut pas être aussi nuisible que l'imagine Mr. Clarke, puisque ces mêmes gaz sont recueillis sur l'eau, dans des circonstances qui leur procurent le *maximum* d'humidité. Aussi voit-on se dégager une vapeur aqueuse, dans la combustion des divers gaz.

Il est évident que le degré de condensation des divers gaz exerce la plus grande influence sur l'intensité de la chaleur; et il paroît, d'après plusieurs faits, que l'augmentation de chaleur a lieu dans une proportion plus rapide que la marche simple de la condensation; mais la détermination exacte de ces quantités de chaleur est soumise à de trop grandes difficultés pour que l'auteur ait voulu y attacher beaucoup d'importance.

Usages de l'appareil, et effets de la grande chaleur qu'on produit par son moyen.

Dans tous les essais que l'auteur a faits avec son appareil, il commençoit par vider la boîte par cent coups de piston de la pompe aspirante, placée horizontalement, et communiquant avec le réservoir par deux robinets. Il la rendoit ensuite verticale, après avoir fermé le robinet inférieur, contigu à la boîte; puis il adaptoit la vessie aux deux robinets conjugués, et mettoit de l'eau ou de l'huile dans le réservoir de sûreté, à la quantité d'environ un gros. Après avoir fermé le robinet du jet dès le commencement de l'opération, on aspirait de la vessie, et on fouloit dans la boîte cinquante à soixante pouces cubes du gaz explosif, et on fermoit le robinet inférieur. En commençant ensuite l'expérience de l'issue du gaz, on avoit soin de n'ouvrir que lentement et partiellement le robinet de sortie, afin que le gaz, en traversant l'eau ou l'huile du réservoir, ne les soulevât pas trop brusquement et ne les chassât pas dans le tube du chalumeau. Au commencement on aperçoit de petites détonations à l'orifice, jusqu'à ce que le gaz

continue à y brûler tranquillement lorsque le robinet demeure ouvert. En employant le gaz de houille, ou le gaz oléfiant, on voit une flamme très-dense, entourée d'une flamme bleue très-mince. Quand le robinet est entièrement ouvert, et le gaz condensé sous une pression de trois atmosphères, la flamme atteint quelquefois la longueur de deux à trois pouces. Cependant on peut la rendre moindre en fermant un peu le robinet. Comme l'intensité du jet diminue sur la fin avec la pression, l'auteur suspend l'opération pour ne pas perdre inutilement du gaz, dont il aura besoin par la suite; et il ajoute de nouveau gaz à ce résidu. Quand l'appareil est une fois rempli du mélange explosif, il n'est plus besoin de le vider pour les essais subséquens, à moins qu'on ne veuille employer quelque autre gaz.

Avec le gaz de la houille, et des tubes de $\frac{1}{48}$ de pouce de diamètre, longs d'un pouce seulement, on n'a pas besoin d'autres précautions; mais, avec le gaz hydrogène ordinaire et des tubes d'un diamètre plus grand ou égal à celui qu'on vient d'indiquer, il faut écouter si l'eau est bien à sa place dans le cylindre de sûreté, ce qu'on remarque aisément par l'espèce de gazouillement que produisent les bulles de gaz en la traversant.

Clarke a décrit dans plusieurs Mémoires très-instructifs (1) les effets curieux qu'on peut produire par l'intensité de la flamme du gaz, chaleur qui dépasse de beaucoup celle qu'on obtient des miroirs ardens, ou d'un chalumeau à gaz oxygène. Il n'existe, pour ainsi dire, aucun corps dans la nature qu'on ne puisse fondre ou volatiliser par ce procédé.

La grande efficacité de l'appareil se montre sur-tout lorsqu'on l'applique à la fusion et à la combustion des fils de fer et d'acier. Clarke observe que la combustion

(1) *Thomson's Annals* T. VIII. p. 313 et 357. T. IX. p. 89 et 94. T. X. 133 et 373.

du fer offre un spectacle plus brillant qu'aucune autre expérience chimique ; et que lorsqu'on fondoit ensemble du platine et du fer dans un creuset , par l'action de la flamme , leur combustion simultanée produisoit un effet admirable.

Les essais de l'auteur confirment tous les résultats de Clarke. La combustion du ressort d'acier dans l'oxygène n'est pas à comparer pour la beauté au spectacle que présente la combustion par le gaz explosif. Clarke n'indique pas l'épaisseur des fils de fer qu'il a ainsi brûlés , mais l'auteur a réussi non-seulement à fondre , mais à brûler , avec une scintillation dont on peut difficilement se former une idée , des fils d'acier ou plutôt des barreaux de 1 $\frac{1}{2}$, 2 et jusqu'à 3 lignes de diamètre. On voyoit, dit-il, sortir du milieu du barreau d'acier en fusion une gerbe d'étincelles semblable à la grande aigrette électrique de la machine du musée de Teyler ; et les petites parcelles d'acier, lancées comme autant de rayons du soleil, se divisoient en étoiles qui formoient le plus brillant feu d'artifice qu'on puisse imaginer. De même, les fils de platine jettent pendant leur fusion, des étincelles de tous côtés. Il n'existe point de minéral qui ne se réduise promptement en son régule, et qui ne s'oxide de nouveau en partie ; l'oxide se répand, avec la couleur qui lui est propre, sur la base de charbon ou de plombagine sur laquelle on opère.

La *plombagine*, que l'on a considérée jusqu'à présent, et avec raison , comme infusible, brûle en partie en scintillant, et elle se fond en partie en petits globules noirs.

Le *Wolfram* se fond presque à l'instant ; il entre en ébullition et brûle en partie avec une belle scintillation : il reste un bouton métallique pur, creux au milieu et qui offre à sa surface une cristallisation de forme octaèdre.

La *Pierre d'étain* (Zinnstein) se réduit très-vîte sur le

charbon , ou sur la plombagine , en un bouton très-brillant entouré d'oxide blanc.

Le *Manganèse gris cristallisé* , après qu'on l'a fait rougir pour l'empêcher de décrépiter , se fond très-vîte en un bouton métallique brillant.

La *Mine d'étain* de Cornouailles , dite *étain de bois* , résiste plus long-temps , mais elle forme aussi un bouton métallique de couleur plus foncée que le précédent , ce qui provient peut-être de l'oxide de fer mêlé de manganèse qu'il contient.

Le *Cerium* se fond très-vîte , d'abord en scorie , qui se réduit ensuite en bouton métallique.

Le *Molybdène* se convertit , dans l'un des essais , en un verre blanc brillant et transparent ; dans l'autre il donna un bouton métallique , en déposant tout auprès , un acide jaune , et plus loin , un oxide bleu.

Le *Rutil* de Norvège se fondit très-rapidement , d'abord en scorie , ensuite en un bouton métallique gris de plomb.

De tous les corps soumis par l'auteur à la flamme du gaz combustible , le spath d'Islande à double réfraction , et la craie commune , parurent être les plus infusibles. Un morceau de craie fut taillé en cône très-pointu , et on dirigea la flamme sur sa pointe. Il diminua dans sa circonférence , à vue d'œil ; et quand on l'examina après l'essai , la pointe parut transformée en un émail blanc brillant et transparent ; et le cône lui-même avoit pris l'apparence d'une grappe en petits grains. Pendant l'essai on voyoit une flamme bleue rougeâtre flotter sur le cône. Clarke observe aussi que le spath d'Islande éprouve une fusion qui le change en un verre très-transparent et brillant ; cependant avec beaucoup plus de difficulté qu'aucun autre minéral , excepté l'hydrate de magnésie.

Quant à la flamme , couleur d'améthyste foncé , que ce chimiste voyoit autour du minéral en fusion , il observe qu'elle avoit la même apparence que celle qu'on

voit sur la strontiane en fusion , et qu'elle indiquoit la combustion d'une portion quelconque du minéral.

A beaucoup d'égards la manière dont le carbonate de strontiane brûloit , ressembloit à celle du spath d'Islande, seulement , la flamme flottante étoit plus rouge , et la disparition graduelle des petits fragmens provenoit évidemment de la volatilisation d'un oxide qui se formoit peut-être de nouveau après la réduction préalable , et qui se déposoit autour de la pince de fer avec laquelle on retenoit les morceaux. Le carbonate de baryte naturel , ou witherite , se fondit presque à l'instant en perles vitreuses , comme s'il se dissolvoit dans son eau de cristallisation. Cette pierre ne souffrit plus d'autre changement , et son apparence la rapprochoit de celle de la porcelaine.

Les réductions des nitrates de baryte et de strontiane , ainsi que celles de la baryte pure anhydre , n'ont pas mieux réussi jusqu'à présent , à l'auteur qu'à Mr. Clarke.

Coup-d'œil en arrière et résultats des expériences qui précèdent.

Si nous considérons ce qui vient d'être exposé , on devra reconnoître que la chimie a gagné une addition notable à ses moyens , par le chalumeau à gaz explosif condensé ; et que cet appareil deviendra très-utile aux chimistes. L'auteur croit que tous les dangers dont l'imagination a pû entourer ce chalumeau volcanique ; tous les fantômes d'explosions destructives , sont heureusement écartés par les recherches et les expériences qu'on a faites pour déterminer les conditions d'où dépend la sûreté. Les branches , tant de la chimie pure , que de celle appliquée aux arts , dans lesquelles cet appareil peut se montrer éminemment utile sont ; la chimie analytique , la docimasie , la fusion des métaux en petit , et par la suite , même en grand. Un nombre d'opérations de chimie

analytique seront abrégées à l'aide de cet appareil; et dans des substances nouvelles, les premiers essais qu'on fera avec le chalumeau chimique, conduiront immédiatement à la composition intime de ces substances.

Comme on peut, au moyen des divers degrés de condensation du gaz, varier à volonté l'action de la flamme, on aura un moyen facile de déterminer si tel oxide nouvellement déconvert appartient plutôt à la classe des terres qu'à celle des oxides métalliques; on obtiendra sur-tout, par le moyen de cet appareil, des résultats très-prompts dans l'essai des minerais. Les boutons d'argent pur paroîtront presque à l'instant délivrés des métaux qui l'oxident rapidement, et s'échappent en fumée. Cet appareil doit être particulièrement applicable à la découverte des qualités des divers alliages; parce qu'on peut avec très-peu de difficulté fondre ensemble dans toutes proportions, les métaux les plus différens. Clarke a déjà publié une série de résultats importans sur les qualités d'un nombre de ces alliages.

Le chalumeau chimique sera d'un usage varié et inappréciable pour les artistes qui travaillent sur des petites masses, par exemple, pour l'orfèvre, le bijoutier, le mécanicien, etc. pour opérer leurs fusions et leurs alliages. Il ne faut pas renoncer à l'espoir que la chaleur prodigieuse que la combustion du gaz explosif condensé produit, pourra être employée, et que l'industrie et le génie pourront agrandir ces petits appareils, à peu près, comme on a passé des bulles de savon aux grands aërostats qui portent les voyageurs; et des petits jeux faits avec les gaz combustibles, aux thermolampes qui éclaireront maintenant des villes entières.

Quant aux résultats particuliers obtenus par les auteurs pour établir les circonstances qui, dans la combustion des différentes espèces de gaz déterminent le degré de chaleur produit, et dont leur détonation dépend en particulier, on peut les résumer de la manière suivante.

1.^o Les circonstances qui déterminent la propagation rétrograde de la flamme des gaz explosifs sont : la plus grande ou la moindre inflammabilité de ces divers gaz ; la longueur des tubes par lesquels on les fait passer ; les diamètres différens de ces tubes ; et enfin les pressions différentes sous lesquelles ces espèces de gaz sortent.

2.^o La propagation rétrograde est diminuée, et finalement supprimée, selon la proportion des tubes, la diminution de leurs diamètres, et l'augmentation de la pression ; celle-ci est dans le rapport direct de l'inflammabilité.

3.^o Si la propagation rétrograde tendoit à s'effectuer par l'une de ces circonstances, on pourroit l'empêcher en augmentant convenablement une des conditions qui ont un effet opposé.

4.^o Si, par exemple, on élargit le diamètre des tubes pour produire une plus grosse flamme, il faudra pour empêcher la propagation rétrograde, ou augmenter la longueur des tubes, ou la pression ; ou se servir d'un gaz moins inflammable.

5.^o La flamme d'un mélange de gaz hydrogène et de gaz oxygène, rétrograde dans des tubes d'une longueur et d'un diamètre où la flamme d'un mélange de gaz oléfiant et oxygène ne rétrograderoit pas ; et un diamètre et une longueur de tube qui feroit rétrograder un mélange de gaz oxygène et oléfiant, ne causeroit pas l'inflammation rétrograde d'un mélange de gaz de houille et d'oxygène.

6.^o Les mélanges de gaz oléfiant et d'oxygène, ainsi que ceux de gaz de houille et d'oxygène, dans une proportion convenable pour brûler en totalité, donnent des degrés de chaleur au moins aussi intenses que le gaz explosif ordinaire.

7.^o En employant le gaz de la houille, l'application du chalumeau chimique, dans sa construction actuelle, est non-seulement à l'abri de tout danger ; mais on peut même se passer, dans l'appareil, du soi-disant cylindre de sûreté.

HISTOIRE NATURELLE.

MEMORIE SOPRA IL LAGO NAFTIA, etc. Mémoire sur le lac des *Palici*, ou *Naftia*, dans la partie méridionale de la Sicile ; — sur l'ambre jaune qu'on trouve dans cette île ; sur le miel du Mont Hybla, et la ville de Mégare, etc. par l'abbé F. FERRARA, D. M., premier Prof. de physique dans l'Université Royale de Sicile, à Catane, Membre de plusieurs académies. 1 vol. in-8.^o *Palerme* 1805.

I. CAMPI FLEGREI DELLA SICILIA, etc. Les champs phlégréens de la Sicile et des îles voisines ; ou description physique et minéralogique de ces îles. Par le même. 1 vol. in-4.^o avec une carte minéralogique de la Sicile. *Messine* 1810. De l'Imprimerie de l'armée Britannique.

STORIA NATURELE DELLA SICILIA, etc. Histoire naturelle de la Sicile, en y comprenant sa minéralogie ; avec un discours sur l'étude des sciences naturelles cultivées à diverses époques dans cette île. Par le même. 1 vol. in-4.^o *Catane* 1813. De l'Imprimerie de l'Université.

DESCRIZIONE DELL'ETNA, etc. Description de l'Etna ; histoire des éruptions de ce volcan, et catalogue de ses produits. Par le même. 1 vol. in-8.^o avec cinq planches gravées. *Palerme* 1818.

(*Extrait*).

LA Sicile, cette île classique pour l'histoire des peuples ne l'est pas moins pour celle de la nature. Son sol, qu'on découvre tout entier du haut de l'Etna, offre tous les produits des vicissitudes, ignées et aqueuses, qui

se sont succédées dans la série des temps : roches primitives , secondaires , de transition ; belles cristallisations de toutes les matières pierreuses ; pétrifications , combustibles fossiles , soufre , bitumes , ambre jaune , métaux ; enfin , une variation indéfinie de produits volcaniques , depuis la légère pierre ponce jusqu'au dense basalte. On pourroit considérer l'île entière comme un vaste cabinet d'étude , où on diroit , qu'à côté des monumens humains , mais pour la plupart antérieurs aux temps historiques , la nature a voulu rassembler des monumens géologiques de dates bien plus anciennes , et montrer aussi les plus beaux échantillons dont les collections minéralogiques puissent s'enrichir.

Long-temps il a manqué à cette île , si célèbre sous d'autres rapports , un historien qui mît en œuvre au profit d'une science qui , depuis Diodore , a fait d'immenses progrès , la riche collection de matériaux dont elle est le magasin inépuisable. Les Alpes ont eu leur De Saussure , l'Etna réclamoit le sien. Il n'en est pas de ces grandes monographies dans le règne minéral comme de celles d'une famille dans les animaux ou les plantes ; pour bien décrire une vaste contrée , il faut y avoir résidé beaucoup d'années ; il faut être robuste , actif , instruit ; il faut être observateur , aimer de passion la science , et être persévérant , caractère qui n'appartient pas toujours aux affections vives. Or , l'auteur des quatre ouvrages dont nous venons de donner l'index et que nous avons sous les yeux , l'abbé Ferrara , nous semble être tout cela. Ce n'est pas d'hier qu'il étudie son île ; dès l'année 1788 il se voua aux études naturelles ; né sur l'Etna , il en publia en 1793 une *Histoire générale* ; il fut correspondant de notre savant Senebier , et il a été le disciple et l'ami de Spallanzani ; enfin , ses titres , également certains et honorables nous semblent être dans les volumes dont nous commençons l'analyse ; le lecteur les appréciera.

Les phénomènes que présente le lac , dit jadis des *Palici* , aujourd'hui *Naftia* , avoient paru si merveilleux aux anciens , que les prêtres payens , toujours prêts à se prévaloir de ce qui frappoit l'imagination du vulgaire , pour en tirer des moyens d'influence , avoient établi dans ce lieu une divinité , qui bientôt après , rendit des oracles , que l'on consultoit dans les circonstances difficiles , ou importantes , et à qui on finit par immoler des victimes humaines.

Ce lac est situé vers le centre de la partie méridionale (dite Val di Noto) du grand triangle que présente la Sicile. Son étendue varie selon que la saison est plus ou moins pluvieuse ; ce n'est guères qu'un fort petit étang , d'environ cinq cents pieds de tour , et de quatorze de profondeur au milieu , où l'on voit l'eau s'élever en deux jets de plus de deux pieds au-dessus de son niveau ; il en paroît un troisième plus près du bord , il est moindre , et intermittent. On entend d'assez loin le murmure que produit cette sorte d'ébullition qui se montre encore en quelques autres endroits de ce même réservoir , mais avec moins d'intensité. L'eau de l'étang est de couleur verdâtre , et elle exhale une odeur bitumineuse , qu'on sent à plus d'un mille lorsqu'on est sous le vent. La saveur de cette eau est désagréable , mais acidule , parce qu'elle est imprégnée de l'acide carbonique. Quand l'étang est à sec , on voit sortir du milieu un jet d'air très-violent , et froid. L'auteur a trouvé que ce gaz étoit , pour la plus grande partie , de l'acide carbonique , mêlé de gaz hydrogène.

La présence de ces gaz délétères paroît rendre ce lac redoutable aux oiseaux aquatiques et même aux quadrupèdes , qui ne s'en approchent guères. L'auteur y a répété l'expérience de la *Grotte du chien* , qu'on fait près de Pouzzol , et avec le même résultat. La couche d'air décidément méphitique ne s'élève pas jusqu'à la hauteur où l'homme debout respire.

L'émission

L'émission de ces fluides élastiques est régulière, et paroît être sans rapport avec les tremblemens de terre. L'auteur croit que leur cause est purement locale; qu'elle est l'effet d'un ancien feu souterrain à demi éteint et analogue à ceux qui maintiennent encore en action la Solfatare et quelques phénomènes du même genre, dans les Isles Eoliennes. L'acide carbonique ne se dégage pas par l'intermède de l'acide sulfurique, dont l'auteur n'a reconnu aucune trace; mais par l'action de la chaleur souterraine, dont le foyer est assez profond pour que le gaz aît le temps de se refroidir avant son arrivée à la surface.

Le sol des environs est un mélange de scories et de laves; et toute la contrée est couverte de collines volcanico-marines, souvent stratifiées. Le calcaire y est plus ou moins imprégné de bitume.

L'auteur entre dans quelques détails sur les fables dont ce lac fut l'origine chez les anciens; sur le temple que les Grecs avoient élevé dans son voisinage, et sur une ville bâtie tout auprès sous le nom de Palica, et dont il ne reste pas plus de vestiges que du temple. Il cite, avec beaucoup d'érudition, tous les passages des auteurs anciens qui, en assez grand nombre, ont parlé de ce lac, toujours avec plus ou moins d'exagération et en y mêlant du fabuleux, selon l'usage.

Dans un Appendix, l'auteur cite un opuscule de Bottoni, dit Lentini, médecin célèbre qui, racontant l'effroyable tremblement de terre de 1693, parle d'un lac qui parut tout-à-coup dans le voisinage de celui des Palici, et dans lequel on voyoit aussi l'eau en ébullition apparente, et froide. Il dit aussi, qu'un quart d'heure avant la secousse, on vit paroître, à la hauteur de trois cannes au-dessus de l'eau du lac, une flamme irisée, qui ne dura que peu de temps. Sans ajouter foi entière au récit du médecin, l'auteur croit qu'on pourroit expliquer le fait, par le dégagement d'une certaine quan-

tité de gaz hydrogène, allumé comme celui qui brûle à la fontaine de *S. Vennera*, ou comme celui de *Pietra mala* dans les Apennins.

Dans son Mémoire sur l'ambre de Sicile, l'auteur en indique d'abord le gisement, sous des amas argileux, déposés en stratification par l'ancienne mer sur la base et sur le prolongement des chaînes primitives qui, vers l'angle septentrional de l'île, forment le pied de l'Apennin coupé par le canal de Messine; ces amas occupent à-peu-près le milieu de l'île. Les fortes pluies les délaient, les entraînent, et laissent à découvert çà et là les morceaux de succin; on en trouve aussi sur les bords de la mer près des embouchures des rivières qui les y ont amenées. Les anciens auteurs ont ignoré l'existence de l'ambre dans cette île; Diodore, né à Argiro, c'est-à-dire, dans la contrée même où on le trouve le plus fréquemment, affirme que le succin ne se recueille que sur la plage de l'île Basileia dans la Baltique.

Dans une digression archéologique, l'auteur remonte jusqu'à Homère pour montrer que les anciens Grecs travailloient l'ambre jaune comme ornement; il cite un des prétendants de Pénélope, qui ne trouve rien de plus beau à lui offrir qu'un collier d'or, et d'ambre qui resplendissoit comme le soleil. Quoiqu'il en soit, l'ambre de Sicile est d'un bien plus facile accès que celui de Prusse, qu'on va chercher jusqu'à près de cent pieds de profondeur en terre; mais il n'est point assez abondant pour fournir seul, comme matière première, à l'industrie des ouvriers Siciliens qui le façonnent de mille manières comme ornement, et achètent de l'étranger une partie de celui qu'ils travaillent, soit au tour, soit au burin, avec lequel les artistes de Trapani, plus habiles que ceux de Catane, gravent des figures et des paysages sur des lames très-minces qu'on incruste dans divers meubles. Les résidus du tour entrent dans plusieurs compositions pharmaceutiques, et dans celle des vernis à la copale,

Presque tous les morceaux d'ambre de Sicile sont naturellement recouverts d'une croûte noire ou noir rougeâtre, au travers de laquelle on aperçoit quelquefois les corps étrangers qu'ils renferment dans leur intérieur transparent. Cette écorce n'est que le succin lui-même modifié par le contact de la matière environnante. On dit que le secret de ramollir l'ambre assez pour pouvoir introduire et enfermer des corps étrangers dans son intérieur, a existé. Sans nier la possibilité du fait, l'auteur ne paroît pas y croire, et il affirme qu'aucun des morceaux de sa collection assez complète, ne peut être soupçonné d'artifice. Ces échantillons sont au nombre de quatre-vingt-deux, de chacun desquels l'auteur donne une courte description, quelquefois accompagnée de remarques. On voit des morceaux d'ambre de toutes les couleurs qui caractérisent chacune des pierres précieuses; mais les plus intéressans sont ceux où l'on découvre des corps étrangers qui ont appartenu au règne végétal, ou animal. Ainsi, le n.^o 64 renferme une mouche ordinaire (*musca domestica* Linn.) bien conservée; la membrane de ses aîles est dans la plus parfaite intégrité, et tendue. Le n.^o 66 renferme une araignée, de l'espèce *labyrinthica* Linn. Ses pieds sont velus, et déployés comme dans l'état naturel. Le n.^o 70 est (dit l'auteur) comme un cimetière d'insectes, parsemé de moucheron, de fourmis, etc. de toute dimension; la conservation des parties les plus délicates, telles que les pieds et les aîles, est admirable. Le n.^o 72 contient une mouche cantharide; dans le n.^o 74 sont des phalènes, sur les aîles desquelles on voit le velouté dû aux très-petites écailles ou plumes dont elles sont revêtues. Le n.^o 82 est peut-être le plus curieux de tous; on y voit une petite coque que la nymphe a ouverte; elle étoit dans l'acte d'en sortir pour prendre son vol lorsqu'elle a été saisie par la matière transparente et liquide qui l'a comme embaumée, et s'est durcie ensuite.

On a avancé que ces animaux renfermés dans l'ambre jaune appartenoient à d'autres climats que ceux dans lesquels on les trouve actuellement ; l'auteur affirme qu'après en avoir examiné un très-grand nombre dans l'ambre de Sicile , il les a trouvés sans exception , non-seulement indigènes , mais de l'espèce la plus commune dans le pays.

Passant à l'analyse chimique du succin , l'auteur trouve d'abord que celui de Sicile ressemble en tous points à celui des autres contrées de l'Europe. Sa pesanteur spécifique est de 1,078 à 1,085. Il cède facilement à la lime et prend un beau poli lorsqu'il est frotté par une poussière fine siliceuse ; il est insipide , et insoluble dans l'eau ; mais frotté entre les doigts il exhale une odeur très-agréable , et prend l'état électrique résineux , ou négatif. Mis sur les charbons ardents , il se volatilise en fumée blanchâtre. Au chalumeau , il devient d'abord rouge de feu , puis blanchâtre ; puis il se fond , se boursoffle , et noircit à sa surface. Il répand alors une odeur suave ; enfin , si on l'allume , il donne une fumée blanche , une flamme tirant sur le bleu ; et il laisse un résidu en scorie , d'autant moins abondant que l'ambre est plus pur.

A la cornue , et sur un feu modéré , on obtient d'abord un phlegme acide ; puis un sel volatil qui s'attache au col de la retorte , sous forme concrète ; ensuite , une huile qui devient de plus en plus épaisse. Il reste une matière terreuse et carbonacée. L'huile , qui constitue la plus grande partie de la masse , est du pétrole ; sa proportion s'élève jusqu'à 0,73. Le sel , purifié par dissolution et filtration , se cristallise en belles aiguilles rayonnantes. On sait que cet acide , long-temps considéré comme un alkali , fut déclaré acide par Barchusen et Boulduc le père ; Hoffman prétendit que c'étoit l'acide sulfurique , Bourdelin (en 1742) dit que c'étoit l'acide muriatique ; enfin , dans la chimie moderne , il

est acide *sui generis* sous le nom d'acide succinique, et il a pris rang parmi les réactifs usuels.

Après avoir brièvement rapporté les opinions des anciens, poétiques pour la plupart, sur l'origine de l'ambre jaune, l'auteur avoue, à la honte des naturalistes actuels, qu'on est encore loin de connoître d'une manière certaine la formation de cette substance. Les corps étrangers qu'elle renferme souvent, montrent jusqu'à l'évidence que cette matière a existé dans un état de liquidité presque aqueuse; car les parties les plus délicates des insectes n'y éprouvent aucune déformation. Cette liquidité ne pouvoit être l'effet d'un degré de chaleur, qui auroit détruit ces corps organiques. Dirigé par l'analyse, l'auteur croit que l'ambre jaune pourroit bien être le pétrole ou le naphte combiné avec l'acide succinique, et solidifié par l'évaporation lente, et même par une sorte de cristallisation, dont quelques-uns de ses échantillons offrent des exemples. Le pétrole est très-commun en Sicile, et déjà du temps de Pline, et de Dioscoride, les habitans d'Agrigente s'en servoient comme d'huile pour leurs lampes; et remontant à son origine, l'auteur l'attribue à des matières organiques animales et végétales, ensevelies par les grandes catastrophes, et modifiées par le temps et les agens naturels, parmi lesquels l'oxigène joue un grand rôle. L'hydrogène et le carbone s'y trouvent; l'acide succinique a pu s'y former, agir ensuite sur la partie huileuse, et la convertir en ambre jaune, d'abord liquide, et à une époque où les insectes de notre temps existoient déjà; et ensuite solide par l'effet du temps.

Deux substances naturelles ressemblent à l'ambre à quelques égards, mais en diffèrent par leur origine, leurs propriétés physiques, et leur nature chimique. Ce sont la gomme ou résine copale, et la mélilite. Quoiqu'on travaille au tour la copale à Catane, elle n'a pas la ténacité de l'ambre; son origine végétale est bien

connue, son analyse donne des produits différens de ceux de l'ambre, et elle n'est point aussi électrique. La mélilite est un sel à base d'alumine, formé par un acide végétal uni à la chaux et au bitume. La lumière éprouve une réfraction double au travers de cette substance, et simple dans le succin.

A l'époque de la formation de l'ambre, dit l'auteur, la portion centrale seule de la Sicile paroissoit au-dessus des eaux et renfermoit les élémens de cette substance. Une fois consolidée et après la retraite de ces eaux, les inondations pluviales en détachèrent les fragmens et les entraînérent dans les plaines pêle-mêle avec les matières d'alluvion. Qui sait aussi pour combien l'influence volcanique par laquelle la Sicile entière a été jadis et si long-temps travaillée, a pu entrer comme agent dans le vaste laboratoire où ces compositions et décompositions se sont opérées ?

L'auteur nous apprend que son Mémoire sur le miel du mont Hybla fut rédigé à la demande de Spallanzani; et il parle de ce savant naturaliste de manière à montrer à combien de titres son souvenir lui est cher (1).

(1) « C'est en 1788, dit-il, que je le vis pour la première fois à Catane; je n'avois pas vingt ans; et jamais homme de cette trempe ne s'étoit offert à moi. Je ne puis exprimer l'admiration et le respect qu'il m'inspira au premier abord; je dois à sa conversation l'ardeur que je sentis naître chez moi pour l'étude; j'avois lû, mais point encore observé; il ouvrit mes yeux et m'apprit à voir; la chaleur de ses expressions, qui pénéroit mon ame, la clarté de ses idées, la richesse et la profondeur de ses aperçus, et cette aménité de caractère, qui relevoit tant de supériorité; tous ces talens et ces moyens réunis ont laissé dans mon ame des impressions qui ne s'effaceront jamais; depuis notre première entrevue jusqu'à sa mort, hélas, prématurée! nos relations n'ont pas cessé un instant, nous nous rendions compte réciproquement de nos objets d'étude, de nos recherches, de nos découvertes, etc. (p. 164, note.)

Cette dissertation est pourtant plus d'un littérateur que d'un naturaliste. Nous en extrairons le procédé des Siciliens pour la multiplication de leurs abeilles dont le produit est un objet de revenu, sur-tout dans la région du mont Hybla.

La population moyenne d'une ruche, dit-il, est d'environ 34000 abeilles; la ruche est construite avec des tiges de la fêrûle commune, très-abondante en Sicile. Elle a la forme d'un parallépipède dont la longueur est d'un peu plus de trente-six pouces, sur douze de haut. Les parois sont enduites en dehors et en dedans, d'un mélange de glaise et de fiente de bœuf. Au commencement d'avril on prend un certain nombre de gâteaux peuplés de neutres, qu'on reconnoît aux cellules plus petites; on y joint quatre cellules de reines, et on met le tout au fond d'une ruche sur deux roseaux à angles droits, pour séparer les gâteaux et permettre un libre passage de l'un des côtés à l'autre. On introduit ensuite quelques abeilles de la vieille ruche dans cette nouvelle demeure, à laquelle on applique la porte de l'ancienne; qu'on en a détaché à cet effet; et on substitue la nouvelle ruche à l'ancienne. On fait cette opération le matin, de bonne heure, afin que les abeilles qui sont sorties pour aller à la récolte du miel, trouvant à leur retour, leur porte ordinaire, la ruche à la même place, et quelques-unes de leurs compagnes sur le devant, entrent sans hésiter, et commencent ainsi le nouvel établissement, pour ainsi dire sans s'en douter. Peu de jours après, les cellules couvertes de tumeurs annoncent la prochaine transformation des nymphes; on conserve deux ou trois reines, on enlève les autres avec la lame d'un canif, et on remet le tout en place. On reconnoît que la colonie a pris racine, à l'apparition d'un cercle de cire autour des parois de sa nouvelle demeure, et au travail des cellules dont on découvre les premières bases.

(*La suite à un Cahier prochain*).

PATHOLOGIE ANIMALE.

LITOLOGIA UMANA, etc. Lithologie humaine , ou recherches chimiques et médicales sur les substances pierreuses qui se forment dans diverses parties du corps humain , et sur-tout dans la vessie. Ouvrage posthume de L. V. BRUGNATELLI, Prof. dans l'Université de Pavie, Membre de l'Institut royal d'Italie et de plusieurs Académies ; publié par le Dr. G. BRUGNATELLI son fils. I vol. in-folio ; *Pavie* 1819 , avec trois planches, format atlas , coloriées.

(*Extrait*).



LORSQU'EN visitant, il n'y a pas encore deux ans, l'Université de Pavie, nous y fumes cordialement accueillis par le savant auteur de l'ouvrage dont son fils est aujourd'hui l'éditeur, nous étions loin de prévoir que la mort le surprendroit avant que cet ouvrage, que nous vîmes fort avancé, fut terminé. Heureusement, les dessins originaux, qui en font une partie essentielle, étoient achevés, et son fils, qui l'avoit aidé dans plusieurs recherches, a pu facilement remplir la plupart des lacunes du texte ; l'ouvrage, tel qu'il sort des mains de ce dernier, mérite l'attention, non-seulement des hommes de l'art, mais celle des simples curieux, par la belle exécution et l'effrayante vérité des dessins faits d'après la riche collection des calculs que l'auteur a recueillis dans le cours d'une longue pratique, ou qu'il a reçus en don de toutes les personnes qui en possédoient, et qui savoient qu'il en avoit fait l'objet d'une étude particulière.

C'est en toute modestie, et en exprimant quelques regrets, que ce digne fils présente au public l'œuvre de son père, dans un état d'imperfection qu'il s'exagère et dont peu de lecteurs se seroient aperçus s'il ne s'en étoit pas loyalement imposé l'aveu. Tel qu'il paroît aujourd'hui, cet ouvrage est le fruit de beaucoup de recherches et de persévérance dans un travail ingrat par sa nature et dans lequel l'amour seul de la science a pu soutenir l'auteur pendant près de vingt années.

Le titre singulier de *Lithologie humaine* donné à cet ouvrage est un indice de la prodigieuse variété que présentent les calculs trouvés dans la vessie ou ailleurs, tant dans leurs formes, que dans leur volume, dans leur mode d'aggrégation physique, leur composition chimique; enfin dans les accidens divers qu'ils présentent, parmi lesquels on peut mettre en première ligne celui d'avoir pour noyaux des corps étrangers, et quelquefois métalliques.

Nous avons retrouvé dans les dessins qui accompagnent le texte la représentation la plus fidèle des originaux que nous avons vus, (et quelques-uns avec frémissement) dans le cabinet du savant Professeur; tous sont peints de grandeur naturelle; on voit la section de plusieurs; et on peut étudier leur formation, ou confuse, ou par couches concentriques; et quelquefois leur cristallisation, au simple aspect des figures. On en voit qui ont pour noyau une épingle; un autre, un épi de blé: quelques-uns le disputent en beauté et en poli, aux agates et aux onyx, il y en a de plus gros qu'un œuf d'oie; si on pouvoit oublier, à la vue de cette collection, la masse de douleurs quelle présente à l'esprit, on en jouiroit plus tranquillement et comme d'un objet curieux; mais l'habitude seule peut vaincre une impression, inévitable pour ceux que leur état n'appelle pas à devenir, sinon indifférens, du moins calmes, à côté des souffrances dont ils sont témoins forcés.

On n'a que peu de notions (et c'est un chimiste célèbre qui parle) sur la constitution chimique de l'urine des malades, quelque parti que les charlatans aient prétendu tirer de l'inspection de ce liquide comme signe diagnostique; cependant le vrai médecin peut trouver dans ses diverses apparences, en les combinant avec un nombre d'autres symptômes, de quoi s'aider dans la connoissance d'une maladie et de ses crises; et l'auteur en indique plusieurs exemples. Il regrette que parmi les chimistes modernes, qu'il cite au nombre de quatorze, et dont l'énumération présente tous les grands noms de notre temps, aucun n'ait cherché à analyser l'urine des individus sujets au calcul; il croit que cette recherche auroit pu fournir des lumières sur les causes et les remèdes de cette douloureuse maladie.

Pour étudier la structure interne des calculs il falloit les diviser; et le procédé à suivre n'étoit pas indifférent. Pendant long-temps l'auteur les a partagés en deux avec une scie très-fine; ensuite il a trouvé qu'il valoit mieux les attaquer avec un tranchant d'acier sur lequel on frappe avec un marteau; en se divisant ainsi naturellement, la pierre laisse bien mieux apercevoir les accidens de sa stratification, et les différences de ses couches, de la surface au centre.

Leur forme la plus commune est ovoïde; mais on en voit de polyèdres, pyramidaux, sphériques, en façon de cubes; des rhomboïdaux, et d'autres, d'une infinité de formes plus ou moins irrégulières ou bizarres.

Leur tissu est indéfiniment varié; souvent à couches concentriques; quelquefois ces couches sont alternativement cristallisées et amorphes; tantôt ils sont compactes, tantôt spongieux; d'autrefois formés de grains juxtaposés. Leur volume varie, depuis la grosseur d'un grain de sable jusqu'à celle de la vessie toute entière. On en conserve deux de ces derniers dans le cabinet de l'Université.

Leur surface est quelquefois hérissée d'aspérités; d'autrefois polie comme de l'ivoire.

On a vu de petits calculs très-blancs de phosphate de magnésie, renfermés dans de plus grands, de couleur brune, et composés d'oxalate de chaux. Quelquefois le noyau est détaché et mobile comme dans certaines géodes, etc.

L'auteur a trouvé, par beaucoup d'observations, que le noyau des calculs qui en ont un, est le plus ordinairement formé ou de matière rosée, ou d'acide urique, ou séparés, ou combinés avec l'ammoniaque.

Qui imagineroit que la fraude se glisse jusques dans ce genre de collections? L'auteur en cite plusieurs exemples.

On ignore encore (à la confusion de l'anatomie) par quelles voyes les substances alimentaires liquides ou solides, arrivent à la vessie avec une promptitude fort extraordinaire; et parmi ces substances, le fer est une des plus surprenantes. L'auteur l'a trouvé en proportion considérable dans quelques-uns des calculs qu'il a analysés. Lister dit avoir retiré d'un calcul humain calciné en présence de la Société Royale de Londres, des parcelles de fer attirables à l'aiman.

Le principe chimique le plus commun et le plus abondant dans les calculs, comme aussi dans l'urine, est l'acide urique; il se dépose par le refroidissement sous l'apparence de particules jaunâtres brillantes. D'autrefois on voit se déposer des molécules couleur de rose, qu'on a aussi considérées comme un acide particulier, qu'on a appelé rosacique.

L'auteur, travaillant en commun avec le Dr. G. Brugnattelli son fils, a découvert un acide particulier qui se forme dans l'action réciproque de l'acide urique et de l'acide nitrique; ils l'ont nommé *oxieritrique*. Ils indiquent le procédé de formation, qui est très-simple; cet acide cristallise sous forme rhomboïdale; les cristaux

sont déliquescents , et rougissent par l'action de la lumière ou celle de la chaleur ; leur solution donne à l'eau une saveur sucrée ; cette eau teint en rouge les corps qu'elle a mouillés ; les cristaux se reforment , sans altération , dans la solution lentement évaporée. Cet acide passe au rouge lorsqu'on plonge dans sa solution aqueuse des cloux de fer rougis au feu , ou quand on l'expose à l'action du pôle négatif de la pile ; il perd sa couleur à l'autre pôle. L'eau de chaux est un réactif très-sensible pour la faire reconnoître , mais la chaux se redissout quand l'acide est en excès.

Déjà en 1800 l'auteur avoit converti l'acide urique en oxierétrique par l'action du chlore (alors acide muriatique oxigéné) ; il crut avoir produit ainsi de l'acide oxalique , et Fourcroy qui répéta avec succès l'expérience , le crut aussi. (Ann. chim. Tome 32 , page 185). Mais l'auteur reconnoît à présent que ce nouveau produit étoit l'acide en question. Il teint la peau et d'autres corps en très-beau rouge ponceau , couleur de sang artériel. On trouve dans le Journal de physique et de chimie de Pavie , premier bimestre 1818 , un travail intéressant du Dr. G. Brugnatelli sur cet acide.

L'auteur examine ensuite l'urée , base de l'acide urique , et découverte dans le beau travail de MM. Fourcroy et Vauquelin ; il passe de là à la matière rose , à laquelle Proust a donné le nom d'acide rosacique ; il ne peut parvenir à l'obtenir libre de toute combinaison , pour l'étudier à part.

L'analyse de divers calculs lui fait reconnoître en outre , des phosphates de chaux , de magnésie , tant neutres , qu'acidules ; des phosphates à bases d'ammoniaque et de magnésie ; des urates terreux , des carbonates et des oxalates de chaux ; et jusques à la silice.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans la description détaillée de quarante-neuf calculs choisis comme les plus remarquables dans sa collection. On y trouve pourtant

des faits curieux , mais le défaut d'espace nous oblige à les omettre.

Ses recherches d'analyse avoient un aiguillon puissant dans l'espérance d'être mis sur la voye de découvrir quelque moyen préservatif ou curatif de la maladie qui produit ces concrétions accidentelles. Dans le dernier chapitre de son ouvrage , qui n'est pas le moins intéressant , il expose avec candeur les résultats qu'il a obtenus.

Il repousse , et à ce qu'il paroît par de bonnes raisons , tous les procédés par lesquels on a essayé en divers temps de détruire les calculs en les attaquant directement par des dissolvans acides ou alcalins , injectés dans la vessie (1) , il n'admet pas plus volontiers le procédé mécanique si singulier que nous avons rapporté (*Bibl. Univ. déc. 1817*) du colonel Martin , qui eut la patience et l'adresse de scier lui-même en fragmens un calcul , sur place.

Mais , l'usage des dissolvans en boisson lui paroît utile et praticable dans tous les cas où les calculs ne sont encore qu'un gravier occasionné par la présence en excès , de l'acide urique ; le breuvage qu'il conseille de préférence est le carbonate de chaux tenu en dissolution par un excès d'acide carbonique. Ce spécifique peut agir aussi avec efficacité sur le gravier provenant de la combinaison de l'acide urique avec l'ammoniaque. « Je serois trop-long , dit-il , si j'entreprendois de citer les cas nombreux dans lesquels mon sel acidulé a pleinement réussi ; et ce sel se rencontre abondamment dans certaines eaux minérales naturelles qui ont acquis

(1) Sono in oggi i più abili pratici dall'esperienza convinti che non è cosa conveniente l'interna prescrizione di simili farmaci in coloro nè quali siasi scoperto un calcolo di certa mole esistente nella vesica ordinaria ; e che in simili circostanze , l'unico sicuro presidio sia l'estrazione mediante il ferro , eseguita de esperto Operatore , (p. 62.)

de la réputation contre ce genre d'incommodité. La boisson artificielle dite eau de Falconer , qui n'est autre chose qu'une solution du carbonate neutre de potasse , produit à-peu-près le même effet que la solution acide du carbonate de chaux ; mais cette dernière est bien plus facile à préparer , et d'une saveur bien moins désagréable.

Dans les cas où on a lieu de soupçonner une sécrétion surabondante de l'acide urique , il faut mettre le malade à la diète végétale. Si les graviers sont formés de phosphates , les acides végétaux tels que la limonade ordinaire , en sont les dissolvans les plus naturels et les plus agréables à employer ; on peut aussi faire la limonade avec l'acide muriatique ; la diète doit être assortie à ce régime liquide.

L'auteur termine son ouvrage par une prédiction , qu'on voudroit voir bientôt accomplie. « Déjà , dit-il , on peut conclure des ouvrages qui se publient dans diverses contrées de l'Europe , que , sous le point de vue médical et chimique , les moyens de guérir les personnes attaquées de la gravelle ont fait de grands progrès ; ainsi , l'humanité a de quoi se consoler en prévoyant que la réunion des lumières fournies par les nouvelles découvertes , fera faire à cette branche de l'art , des progrès prochains et rapides. »

Dans un *appendix* de sept pages , l'auteur signale les cas rares , dans lesquels on a trouvé des calculs ailleurs que dans la vessie ; par exemple dans le poulmon , dans la vésicule du fiel , dans les intestins , etc. Ces cas étranges figurent comme tels dans les annales de la science ; l'érudition les cherche dans ces dépôts , mais la pratique les y laisse dormir.

M É C A N I Q U E.

OBSERVATIONS ON THE AUTOMATON, etc. Observations sur l'automate joueur d'échecs qu'on montre actuellement à Londres, N.^o 4 *Spring-gardens*. Par un Gradué de l'Université d'Oxford. (*Repertory of arts and manuf.* Avril 1819).

(*Traduction libre*).

LE chef-d'œuvre de mécanique connu sous le nom de *joueur d'échecs*, fut inventé par Wolfgang de Kempelen, noble hongrois, Conseiller aulique de la Chambre Royale des Domaines, de l'Empereur d'Autriche en Hongrie. Il montra dès sa première jeunesse un goût et un talent marqué pour les mécaniques, et il se fit bientôt connoître avantageusement par plusieurs inventions curieuses et utiles.

Il se trouvoit à Vienne en 1769 : l'Impératrice Marie Thérèse le fit inviter à assister à des expériences magnétiques qu'un Français, du nom de Pelletier, devoit faire à la Cour. Pendant la séance Mr. de Kempelen laissa entendre à l'Impératrice qu'il se croyoit capable de construire une machine qui produiroit des effets bien plus surprenans et inexplicables que ceux dont elle étoit témoin ; elle exprima un vif désir qu'il mît la main à l'œuvre, et le lui fit promettre ; il tint parole ; et au bout de six mois il lui présenta son automate joueur d'échecs.

A Vienne, où on le montra d'abord, il étonna au plus haut degré l'Impératrice, sa Cour, et un nombre considérable de savans et de curieux qui le visitèrent ;

les papiers du temps furent remplis des témoignages d'une admiration générale. Toutefois l'inventeur, avec cette indifférence pour la faveur non raisonnée, indifférence qui caractérise ordinairement le véritable génie, non-seulement ne voulut point en faire l'objet d'un spectacle, ni céder cette pièce mécanique pour aucun des prix considérables qui lui en furent offerts; mais, occupé d'une autre recherche, il laissa là son automate, et même il le démontra en partie.

Long-temps après, et à l'occasion d'une visite que faisoit à Vienne le Grand-Duc de Russie, Paul, l'Empereur Joseph II se rappelant l'automate, invita Mr. de Kempelen à le remettre en état d'être montré au Grand-Duc et à la Princesse sa femme. En cinq semaines tout fut rétabli, et le joueur parut aussi surprenant que jamais. On pressa l'inventeur de satisfaire la curiosité publique en faisant voyager ce chef-d'œuvre en Allemagne et ailleurs: il céda à ce vœu, et ayant obtenu de S. M. un congé de deux ans, il partit avec son automate; il vint à Paris, et en 1785 en Angleterre; à sa mort (en 1803) son fils vendit cette machine à son propriétaire actuel, mécanicien très-habile, et peut-être inférieur à Mr. de Kempelen seul, dans ce genre d'ouvrage.

Le sallon dans lequel on montre actuellement cet automate renferme une pièce intérieure dans laquelle on voit la figure d'un Turc, grand comme nature, et vêtu à l'asiatique. Il est assis derrière un espèce de coffre de trois pieds et demi de long, deux de large, et deux et demi de haut; il est attaché à ce coffre par le siège de bois sur lequel il est assis. Le tout repose sur quatre pieds à roulettes; et on peut le transporter à volonté dans toutes les parties du sallon. Le dessus du coffre est une sorte de table sur le milieu de laquelle paroît un échiquier assez grand, qui fait quelque saillie, et sur lequel la figure semble avoir les yeux fixés. Son bras droit et sa main sont étendus sur la table, et son bras
gauche

gauche un peu élevé et comme tenant une pipe, emploi qu'on lui avoit donné dans l'origine, mais qu'il n'a plus.

La personne qui montre l'automate commence par l'amener sur ses roulettes jusqu'à l'entrée du salon, et en face des spectateurs. Là il ouvre certaines portes du coffre, deux sur le devant et deux derrière ; il tire ensuite en dehors un long tiroir peu profond, qui contient les diverses pièces du jeu, un coussin à mettre sous le coude de l'automate, et quelques jetons. On ouvre aussi deux portes plus petites, et on écarte un écran d'étoffe verte, qui cachoit des ouvertures pratiquées dans le tronc et les parties inférieures de la figure, et on soulève la portion du vêtement qui déroboit ces ouvertures. Dans cet état on promène la machine autour du salon, afin que les spectateurs les plus disposés au soupçon puissent se convaincre qu'il n'y a rien de véritablement vivant dans l'ensemble de la machine, dont l'examen intérieur est encore facilité par la présence d'une bougie allumée qui rend toute la mécanique comme transparente. Si quelqu'un demande que cet examen soit répété à la fin de la partie jouée, on l'accorde sans difficulté.

Le tronc de l'automate est divisé par une paroi en deux cavités inégales. Celle qui répond à la droite est la plus étroite, elle occupe à peine un tiers du volume total ; on y voit un nombre de petites roues, de leviers, de cylindres, etc. comme dans une horloge compliquée. La cavité gauche renferme quelques roues, des petits barillets avec des ressorts, et deux quarts de cercle dont les plans sont situés horizontalement. On voit dans le tronc et les parties inférieures quelques tubes qui paroissent distribuer le principe d'action sur les divers points à mouvoir.

Lorsqu'on peut juger que tous les spectateurs ont satisfait leur curiosité et éclairci leurs doutes à l'égard des dispositions intérieures, tant du coffre que de l'au-

tomate, on referme les portes, et le tiroir; on fait quelques arrangemens au corps de la figure; on remonte toute la mécanique au moyen d'une clef insérée dans un petit trou pratiqué dans la partie latérale du coffre; on place un coussin sous le bras gauche de l'automate, et on invite tel joueur d'échecs qui se trouve présent, à jouer une partie contre lui.

A une, et à trois heures après midi, l'automate termine des parties déjà avancées, en jouant contre le premier venu. Dans ces occasions les pièces sont placées d'avance sur l'échiquier dans une position déterminée, et dans ce cas l'automate ne manque jamais de gagner la partie. Mais, tous les jours à huit heures, il joue la partie ordinaire, et entière, contre tout joueur; et il gagne assez ordinairement, quoique l'inventeur n'ait pas eu en vue ce résultat particulier.

En commençant la partie, l'automate fait choix des pièces blanches, et il entame le jeu; ce sont là de faibles avantages, qu'on lui accorde volontiers. Il joue de la main gauche, et laisse son bras droit étendu et posé sur la table. Ce fut là une distraction de la part de l'inventeur, et il s'en aperçut trop tard pour être à temps de rendre à la main droite son privilège ordinaire. En se mettant au jeu, l'automate remue la tête comme s'il vouloit bien examiner l'échiquier, et il répète ce mouvement quand la partie est terminée. Pour jouer une pièce il soulève lentement son bras gauche et il porte sa main sur la case où se trouve cette pièce; la main s'ouvre, et ses doigts s'écartent pour la saisir, et la porter à la case où il veut la placer; le bras retourne ensuite, par un mouvement très-naturel, se reposer sur le coussin. Lors qu'il prend une pièce qui se trouve en prise, il fait les mêmes mouvemens du bras et de la main qu'on vient de décrire, mais il pose cette pièce hors de l'échiquier; ensuite retournant à la sienne propre il la prend et la place dans telle case libre qui paroît lui

convenir. Tous ces mouvemens s'opèrent avec une précision parfaite, et la dextérité avec laquelle le bras agit, dans ceux qui sont les plus délicats et les plus compliqués, produit une illusion telle qu'on prendroit ces mouvemens pour autant d'effets d'une intention raisonnée, et de précautions soigneusement prises par l'automate pour ne déranger en jouant, aucune des pièces de l'échiquier, sauf celle qu'il doit saisir et transporter; et pour ne jamais faire de mouvement faux ou inutile.

Lorsque son antagoniste a placé une pièce, l'automate demeure quelques instans tranquille, comme s'il méditoit son jeu, mais il ne tarde pas à se mettre en action. Lorsqu'il donne échec au Roi, il remue la tête comme pour en avertir son joueur. Lorsque celui-ci place une pièce contre les règles du jeu, ce qu'on fait souvent pour éprouver comment il agira dans cette circonstance; par exemple, si on donne au cavalier la marche de la tour, l'automate frappe de la main droite sur la table, en signe d'impatience; il replace le cavalier dans sa précédente case, et ne permettant pas à son antagoniste de reprendre son tour, il joue de suite une de ses propres pièces, comme pour le punir de son inattention. Le petit avantage qu'il gagne ainsi paroît avoir été calculé par le mécanicien pour contribuer à égaliser les forces entre l'automate et le joueur vivant.

Il est important que celui-ci, lorsqu'il met une de ses pièces en place, la pose juste au milieu de sa case; sinon, lorsque l'automate avancera la main pour la prendre il seroit exposé à la manquer, ce qui non-seulement troubleroit la partie, mais pourroit déranger un peu le mécanisme délicat des doigts. Lorsqu'on a placé une pièce, on ne peut rien y changer; et si on en a touché une, il faut la jouer. Cette règle est stricte. Si l'antagoniste hésite long-temps à faire un mouvement, l'automate frappe un coup assez fort sur la table, avec sa main droite, comme pour hâter la décision.

Pendant qu'il exécute un de ses mouvemens on entend dans l'intérieur un bruit sourd de rouages en action ; ce bruit cesse dès que le bras est reposé sur son coussin, et c'est alors que le joueur peut agir à son tour. La personne qui montre l'automate remonte de temps en temps la machine (après dix à douze mouvemens de pièces) et dans l'intervalle elle se promène dans la chambre , en s'approchant de temps en temps de l'automate , sur-tout vers son côté droit.

Lorsque le spectacle est terminé, et qu'on enlève les pièces de l'échiquier , on invite un des spectateurs à placer un cavalier sur l'une des cases, à son choix. L'automate s'en saisit aussitôt, et la promène , en suivant la marche propre à cette pièce, de manière à toucher successivement chacune des soixante-trois cases de l'échiquier , sans jamais en manquer une, ni revenir à la même. On met un jeton blanc sur celle d'où il est parti , et des rouges à mesure, dans toutes celles sur lesquelles il arrive ; et quand la promenade est achevée , toutes les cases , sauf celle du départ , ont leur jeton rouge.

La description qui précède , et le genre d'action de cet automate , suggèrent bien naturellement le désir de savoir quel est le principe qui produit une suite aussi merveilleuse de mouvemens , coordonnés avec des circonstances indéfiniment variées et imprévues ?

On n'a encore rien répondu de satisfaisant à cette question. Le champ est donc ouvert aux conjectures , nous allons en essayer , dit l'auteur. Il y a deux causes distinctes à chercher ; 1.^o Une force qui donne au bras et à la main gauche les mouvemens dont ces organes sont susceptibles dans l'être vivant ; 2.^o Une force directrice qui , pendant l'action , les conduit ici ou là selon des circonstances qui , pour la plupart , ne peuvent pas être prévues , et dont chacune exige une méditation

préalable, et quelquefois des combinaisons profondes. C'est l'affaire d'un mécanicien habile, et il n'y sera pas embarrassé, de trouver le principe de mouvement qui donne au bras artificiel toutes les inflexions exigées pour le genre d'action auquel il est appelé, lequel se réduit toujours à trois coordonnées, qui se coupent sous des angles prévus et déterminés. Ensuite, la mise en action de cette force quelques momens après que l'antagoniste a joué, paroît dépendre du concours momentané du démonstrateur de cette machine, car quoiqu'ayant l'air de se promener indifféremment dans le salon, il s'approche de la caisse lorsque l'automate prépare un mouvement, et il paroît toucher quelque ressort voisin du bras de la figure, du côté droit; ressort qui peut mettre en jeu le système mécanique qui produit tous les mouvemens, du bras et de la main nécessaires aux fonctions décrites. Une manière particulière de toucher ce ressort peut faire répéter de suite ces mouvemens (avec une légère variation dans le retour du bras) dans les cas où l'automate a une pièce à prendre, ou une fausse marche de son antagoniste à réparer; mais le mystère profond, et qui n'est pas moins difficile à deviner par le mécanicien consommé, que par le simple curieux, c'est la nature et le mode d'action de cette force *dirigeante*, qui conduit la force motrice avec une précision et un *jugement* qui confond les plus habiles joueurs d'échecs. On a fait force conjectures. On a supposé que cette force étoit celle d'un aiman caché quelque part dans l'appareil; mais l'inventeur a prouvé que l'aiman n'entroît pour rien dans cette machine, en laissant mettre sur la table à côté de la figure pendant la partie, l'aiman le plus fort qu'on a pu se procurer, sans que cette circonstance aît rien changé aux résultats.

L'explication qui se présente la première est celle par laquelle on attribuerait la force directrice à la présence d'un individu vivant renfermé quelque part dans la caisse,

et qui guiderait le bras et la main de l'automate dans la direction exigée par les combinaisons du jeu , qui varient continuellement, mais qu'on pourroit apercevoir par transparence ; or , cette supposition ne peut subsister après l'examen que chacun des curieux peut faire de l'intérieur de la caisse ; et la certitude qu'on acquiert après l'avoir fait , qu'il n'y a pas de quoi loger le plus petit enfant.

On a conjecturé, avec un peu moins d'in vraisemblance, qu'il pouvoit exister quelque communication entre le bras gauche et la main de l'automate, et une personne cachée dans la chambre voisine , et à portée de voir l'échiquier. Cette conjecture , plausible à quelques égards, devient vaine si l'on considère que Mr. de Kempelen montra dans deux occasions, son automate dans le palais impérial à Vienne , où on ne peut pas imaginer qu'on eût pratiqué les dispositions locales assez compliquées , qu'exigeroit la supposition.

Quant à la nature de la force directrice, on ne peut avoir qu'une opinion , c'est-à-dire , qu'elle est le résultat de l'action immédiate d'un être vivant et raisonnant. Et puisqu'il n'existe pas de possibilité de dissimuler un pareil agent , ou dans la caisse de l'appareil , ou dans une chambre voisine , il faut que cet agent humain soit le démonstrateur lui-même.

Mais il reste à expliquer , et c'est encore un problème bien difficile , comment cet homme peut diriger l'action de l'automate , action si détaillée et en même temps si précise ? Mr. de Kempelen a dit une fois que le principal mérite de son invention , étoit la manière dont il étoit parvenu à tromper les spectateurs. Cette demi confiance qui lui échappa , sembleroit indiquer, non-seulement que le démonstrateur joue un rôle essentiel comme dirigeant , d'une manière inaperçue , le jeu de l'automate selon les circonstances variables de la partie , mais que la manière dont il intervient est très-

simple. Dans le fait , quand le bras et la main sont mécaniquement en action , par l'effet de la force mouvante , un fil de fer ou une corde à boyau , de la grosseur d'un cheveu , ou à-peu-près , suffiroit à les guider dans une direction donnée ; et ce mode d'influence seroit de nature à n'être point aperçu par les spectateurs.

Peut-être ne connoîtra-t-on jamais , ni le moment précis , ni le mode de communication , circonstances sur lesquelles le propriétaire garde un secret absolu ; mais , l'invention en elle-même est un rare trait de génie. Il y auroit déjà de quôï faire la réputation d'un artiste mécanicien s'il fabriquoit un bras et une main capables d'exécuter les fonctions ordinaires de ces organes ; mais parvenir à diriger ces mouvemens comme ils auroient lieu si l'automate étoit un être vivant et calculant , sans que personne puisse découvrir comment s'exerce cette influence , c'est là sans doute , le chef-d'œuvre d'invention le plus original et le plus hardi qui soit sorti de la tête d'un mécanicien.

On ne peut guères douter que l'action particulière en vertu de laquelle l'automate parcourt toutes les cases de l'échiquier sans revenir à la même , ne soit un tour de force purement mécanique , auquel le démonstrateur n'a d'autre part que l'action de remonter les ressorts. Il en est de même des mouvemens de la tête , et de ceux par lesquels l'automate frappe quelquefois la table , de son bras droit , en signe d'impatience.

M É L A N G E S.

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACAD. ROY. DES SCIENCES DE PARIS
pendant le mois de Décembre.

7 déc. M^r. PLANTAIN annonce la découverte d'une nouvelle comète le 26 novembre à six heures et demie du soir par M^r. Pons à l'observatoire de Marseille. Elle n'est pas visible à l'œil nud ; dans la lunette elle égale une étoile de septième grandeur. Le 28 sa déclinaison étoit de 67° 48 hor. et son ascension droite, de 62° 2'.

Mr. Cuvier fait part d'une lettre reçue de Calcutta, qui renferme un dessin d'un tapir de l'ancien continent qui existe vivant dans la ménagerie de cette ville.

Mr. Cuvier lit le programme d'un prix de physiologie expérimentale fondé par un anonyme, à attribuer au meilleur ouvrage imprimé ou manuscrit qui sera adressé à l'Académie *avant le 1^{er} décembre 1819*, sur cet objet. Le prix est une médaille d'or de la valeur de 440 francs. L'Académie fera connoître sa décision dans la séance publique du printems de 1820.

On élit un candidat pour la place vacante de Prof. adjoint de botanique à l'école de pharmacie. Mr. Clarion obtient la majorité des suffrages.

Mr. Hallé lit un Rapport sur le Mémoire du Dr. Gonderet sur *l'emploi du vide en médecine*. Cet usage n'est autre chose que les *ventouses*, procédé qui consiste à raréfier l'air sur une portion donnée de la surface de la peau ; effet qu'on peut obtenir, ou de la pompe pneumatique, ou d'une flamme légère allumée dans un vase en façon de gobelet, cette flamme chasse l'air, et on

applique incontinent le gobelet sur la peau ; l'air sous la peau étant ainsi partiellement soustrait à la pression atmosphérique , soulève par son élasticité , tant cette même peau que les enveloppes des vaisseaux sanguins et autres , dans lesquels le sang et la lymphe affluent des parties voisines (1). L'auteur ajoute plusieurs observations à celles déjà consignées dans son Mémoire. Cette application a sur-tout réussi dans les congestions locales avec inflammation et douleur fixe ; dans plusieurs cas d'inflammation devenue chronique ; dans les violentes céphalalgies , en appliquant les ventouses à la nuque ; dans deux cas de dentition difficile ; même dans un cas d'anévrisme ; et Mr. Hallé rapporte un cas analogue , tiré de sa pratique , et où les ventouses avoient été appliquées entre les épaules , etc. .

Les Commissaires jugent que le travail de Mr. Gonderet mérite toute l'attention des personnes vouées à l'art de guérir , et qu'il est digne de l'approbation de l'Académie. Ce Rapport est adopté.

Mr. Nicolet lit un Mémoire sur *la libration de la lune*. Il est renvoyé à l'examen d'une Commission.

MM. Pelletier et Caventou lisent un Mémoire sur un alkali végétal nouveau qu'ils ont trouvé dans la fève de St. Ignace , et dans la noix vomique. Ils lui ont donné le nom de Vauqueline. Cet alkali se cristallise en cristaux microscopiques d'une saveur très-amère : il est inodore ; fixe ; l'air n'a sur lui aucune influence ; sur les charbons ardents il se boursouffle , il noircit , et laisse pour résidu un charbon bitumineux , après avoir dégagé de l'acide carbonique et du gaz hydrogène carburé. Il peut former un assez grand nombre de sels neutres ,

(1) En Allemagne où ce procédé est fort usité on l'accompagne toujours , ou plutôt on le fait précéder , de scarifications à l'endroit où la ventouse va être appliquée ; l'effet alors ressemble , à plusieurs égards , à l'application des sangsues. (R)

dont l'auteur examine plusieurs, comme aussi l'action de cet alkali sur les oxides métalliques et sur les corps simples. — La suite du Mémoire est remise à la séance suivante.

14 déc. Mr. Plantain annonce dans une lettre la découverte d'une seconde comète par Mr. Pons à Marseille, le 28 novembre dans la constellation de l'Hydre.

Mr. Chevreul annonce qu'il a reconnu l'acide delphinique dans la baie du *Viburnum opulus*; c'est le même qu'il avoit découvert dans le *Delphinus globiceps*.

On reçoit de Mr. d'Hombres Firmas une notice sur l'asphalte du Département du Gard. Mr. Brongniart est chargé d'en faire un Rapport à l'Académie.

Mr. Charles fait un Rapport sur le perfectionnement procuré à la lampe de Carcel par MM. Gagneau et Brunet. Les modifications qu'ils lui ont fait subir la rendent moins coûteuse et plus facile à réparer; l'éclat de sa lumière paroît supérieur à celui de l'ancienne lampe de Carcel; le Rapporteur conclut à l'approbation de l'Académie (1).

Mr. Moreau de Jonnés communique une lettre sur le dernier ouragan qui a eu lieu aux Antilles; il fut précédé par un calme plat; sa direction étoit NNO; le baromètre descendit de deux lignes et demie.

On lit un Mémoire de Mr. le marquis Ducrest intitulé, *Description sommaire d'une nouvelle machine pour élever l'eau*. — MM. Girard, Molard, et Dupin sont nommés Commissaires pour examiner et rapporter.

Mr. Pelletier continue la lecture du Mémoire sur la Vauqueline. L'acide qui sature cet alkali dans les végétaux qui le contiennent a quelque analogie avec l'a-

(1) Dans la lampe de Carcel la mèche est constamment abreuvée d'huile par l'action d'une petite pompe mise en mouvement par un rouage qu'on remonte de temps en temps. (R)

cide malique ; les auteurs lui ont donné le nom d'acide *strichinique*.

L'action de la noix vomique sur l'économie animale est principalement due à la présence de la vauqueline ; et les sels composés avec cet alkali ont une énergie encore plus décidée que la base elle-même. Les animaux empoisonnés par la noix vomique périssent dans des accès de tétanos. — MM. Berthollet, Vauquelin et Thénard sont nommés Commissaires pour l'examen de ce travail.

Mr. Dutrochet lit un Mémoire sur l'organisation des pucerons ; (il en est rendu compte ci-après dans la séance du 28).

21 Déc. Mr. Loiseleur de Longchamps présente un Mémoire qui a pour titre : *Manuel des plantes usuelles et indigènes, classées d'après quelques modifications faites à la méthode naturelle*. Il est renvoyé à une Commission choisie dans la section de botanique.

Mr. Moreau de Jonnés présente pour le concours du prix de statistique un Mémoire sur celle des colonies françaises aux îles. Il est renvoyé aux Commissaires sur cet objet, ainsi que d'autres ouvrages présentés dans le même but.

On reçoit un Mémoire de Mr. Cochin sur les travaux du port de Cherbourg. — MM. De Prony et Girard sont nommés Commissaires.

Mr. Delambre présente le second volume de son *Histoire de l'Astronomie*, et annonce que le suivant est sous presse.

Mr. Yvart lit un Mémoire intitulé : *Examen de la situation agricole des environs des monts Dore en Auvergne*, suivi de quelques considérations sur les améliorations à introduire dans ce pays.

Mr. Cauchy lit un Mémoire sur la résolution des équations.

tions aux différences partielles du premier ordre, en nombre quelconque de variables indépendantes.

Mr. Maurice présente à l'Académie, de la part de l'auteur, (Mr. Prevost) un exemplaire de ses deux *Traité de physique mécanique* (1).

28 Déc. L'Académie reçoit un ouvrage manuscrit intitulé : *Histoire des mollusques terrestres et fluviatiles* par Mr. le Baron de Ferussac. MM. Cuvier, Lamarck, Bosc et Latreille sont nommés Commissaires.

On reçoit de l'Académie Royale de Stockholm une lettre dans laquelle elle annonce qu'elle a nommé Mr. Berzélius son secrétaire, en remplacement de celui qu'elle vient de perdre. L'Académie témoigne à ce savant, présent à la séance, combien il lui sera agréable de l'avoir pour correspondant officiel.

Mr. Latreille lit un Rapport sur les recherches de Mr. Dutrochet sur l'*organisation des pucerons*.

On sait que Bonnet avoit obtenu jusqu'à neuf générations successives de pucerons sans concours de mâle. Ce fait, bien constaté, pouvoit s'expliquer de deux manières; ou en supposant cet insecte hermaphrodite, ainsi que De Geer et d'autres naturalistes ont penché à le croire; ou bien en admettant, avec Trembley, que ce fait rentrait dans les lois générales de la nature, si l'on suppose qu'une seule fécondation peut influencer sur plusieurs générations (2). C'est dans le but de jeter du jour sur cette question que l'auteur a étudié l'anatomie de ces animaux, dont le plus gros, celui qui vit sur la chicorée sauvage, n'a qu'un peu plus d'une ligne de long sur environ deux

(1) Voyez Tome IX. de ce Recueil.

(2) Cette possibilité est appuyée par la fréquente ressemblance des individus de la troisième génération à leur ayeul, dans la race humaine. (R)

tiers de large. Cette recherche délicate et difficile l'a convaincu d'abord de l'hermaphrodisme présumé. Leur mode de naissance varie même selon la saison; au printemps ils sont ovipares, et en automne vivipares; et dans ce dernier cas, les petits sortent de la mère à reculons. On voit au microscope, à raison de la demi transparence de l'insecte, à la fois les œufs et les petits développés dans son intérieur.

Les Commissaires ont tiré des recherches anatomiques de l'auteur une conséquence différente de la sienne, et ils ont trouvé qu'elles tendoient plutôt à appuyer le système de Trembley. Ils ont fait part de leurs objections à l'auteur, qui les a trouvées fondées. D'ailleurs son travail leur a paru présenter des faits curieux et nouveaux, et ils invitent l'Académie à lui donner son approbation. — Adopté.

L'auteur lit dans cette séance deux nouveaux Mémoires, l'un, sur *l'histoire de l'œuf avant la ponte*, l'autre sur *le développement des plumes et des poils*. Ils sont renvoyés aux mêmes Commissaires.

Mr. Percy lit un Mémoire sur le *méricisme*, ou la *rumination humaine*. L'auteur montre beaucoup d'érudition dans les recherches sur cette maladie qu'il trouve mentionnée jusques dans l'Ancien Testament (1). Il ne rapporte qu'un fait que sa pratique lui aît fourni; c'est celui d'un maître de poste, qui en 1798, à la suite d'une violente indigestion qui provoqua des vomissemens prolongés, prit et conserva l'habitude de ruminer; il est actuellement âgé de cinquante ans, et rumine toujours; il n'a éprouvé d'interruption dans cette faculté que pendant quelques accès de goutte. Parmi les cas cités on

(1) *Si coactus fueris in edendo multum, surge à medio et vomes; et refrigerabit te, et non adduces corporis tui infirmitatem; ac deinde ad mensam reverteris.* (Ecclesiasti. c. 34 v. 21)

trouve celui transmis par la Société de médecine-pratique de Montpellier, d'un jeune homme d'un appétit très-vorace, qui ruminait, et qui mourut à trente ans d'une maladie de foie. Le *méricisme* est quelquefois provoqué par des pressions exercées sur la région de l'estomac, par exemple, par des vêtemens trop serrés. Enfin, l'habitude d'avaler de l'air peut y conduire. On sait que feu Mr. Gosse de Genève avoit ainsi acquis cette faculté, et qu'il se procurait en l'exerçant à jeun, le suc gastrique sur lequel il a fait des expériences curieuses.

NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROY. DE LONDRES
pendant le mois de Décembre.

10 Déc. ON commence la lecture d'un Mémoire de Mr. Théodore De Saussure (de Genève) intitulé : *Observations sur la décomposition de l'amidon par l'action de l'air et de l'eau dans les températures moyennes.*

17 Déc. On termine la lecture de ce Mémoire. Il renferme en substance les faits et conclusions suivantes. — On exposa pendant deux ans sous une cloche de verre, entre les températures extrêmes de $+ 16$ et 20 R., une certaine quantité d'amidon qu'on avoit fait bouillir dans l'eau. Vers la fin de cet intervalle on trouva environ un tiers de la masse convertie en matière sucrée, tout à fait analogue à celle que Mr. Kirchoff a retirée de l'amidon traité par l'acide sulfurique. Outre le sucre, l'auteur reconnoît dans cette même masse une espèce de gomme ressemblant à celle qu'on tire de l'amidon en le faisant rôtir; enfin, une troisième substance qu'il désigne sous le nom d'*amidine*. Il restoit encore une matière, insoluble à l'eau et aux acides, que l'iode précipitoit en bleu, et qui paroissoit être l'amidon un peu altéré dans

ses principes. L'auteur établit, que lorsqu'il y a concours d'air dans le procédé, il se produit de l'eau et du gaz acide carbonique en quantités considérables, et qu'il se dépose du carbone; mais que si l'air est exclus, il ne se forme point d'eau; il ne se dégage qu'un peu d'acide carbonique et d'hydrogène, et qu'il ne se dépose point de carbone. L'auteur n'a pas pu déterminer si la présence de l'air influoit sur la quantité de matière sucrée qu'on obtient. Le Mémoire est terminé par quelques remarques sur la probabilité d'une fixation de l'eau, plus fréquente qu'on ne le suppose communément dans la chimie organique.

On lit dans la même séance un Mémoire de Mr. Babbage renfermant les solutions de quelques problèmes sur les jeux de hasard. L'objet de l'auteur est de montrer que certaines questions qu'on avoit cru jusqu'à présent hors du domaine de l'analyse algébrique peuvent y être ramenées.

24 Déc. On lit un Mémoire du Capitaine Duff, de la Marine Royale sur les moyens de prévenir la maladie du bois appelée *dry rot* (pourriture sèche) par le moyen de la tourbe. On sait que les troncs d'arbres ensevelis pendant des siècles dans ce feutre végétal s'y conservent pendant un temps indéfini. L'auteur propose d'établir, par une série d'expériences, les effets que pourroit avoir l'eau tirée des marais tourbeux sur le bois sain, et sur celui déjà attaqué, afin d'en tirer des moyens de combattre cette maladie.

FALL OF STONES FROM THE ATMOSPHERE, etc.
Chute de pierres météoriques. (*Annals of phil. de Thomson. Mars 1819.*)

(*Traduction.*)

PARMI les détails historiques très-circonstanciés que Mr. Chladni a recueillis et publiés sur la chute des pierres météoriques, depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours, je ne trouve pas le fait suivant, consigné dans une lettre de Mr. D. Paoli, publiée dans le Journal de Brugnatelli (juillet et août 1818). Le passage cité est tiré du cinquième chapitre du premier livre d'un ouvrage publié par Camillo Leonardi, habitant de Pesaro en Italie, où son ouvrage a été imprimé. Voici le passage.

« Et, non solum in locis his dictis lapides generantur, verum etiam et in aëre, sicut habetur a philosophis, et maxime ab illo summo philosopho, ac nostris temporibus monarcho, preceptore meo Domino Gaëbano de Fienis, in commento metaurorum in fine secundi tractatus libri tertii, qui dicit; lapides generari possunt in aëre, cum exhalatio habet partes grossas terreas admixtas cum humiditate grossa, viscosa. Et resolutis partibus magis subtilibus, et terrestribus condensatis a calido, fit lapis, qui, ratione suæ gravitatis ad terram descendit. Nostris temporibus in partibus Lombardiæ, lapis magnæ quantitatis ex nubibus cecidit. »

Fusion du platine. (*ibid.*)

On dit que Mr. Prechtel, Directeur de l'Institut polytechnique à Vienne, a réussi à fondre le platine dans des creusets très-réfractaires en l'exposant à un degré de chaleur très-violent; on peut estimer ce degré à 180° du pyromètre de Wedgwood. Ainsi fondu, le platine est réduit à 17 $\frac{2}{3}$ de pesanteur spécifique. Chauffé au rouge, il saute en écailles sous le marteau, et montre une fracture granuleuse assez ressemblante à celle du fer de fonte; ce qui conduiroit à croire que ce métal se cristallise dans la solidification. Le platine brut ne se fond pas aussi aisément que le platine pur. (*Ann. de Gilbert 1818*).

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au COUVENT DU ST. BERNARD, élevé de 1246 toises au-dessus de la Mer ; aux mêmes heures que celles qu'on fait au JARDIN BOTANIQUE à GENÈVE.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

AVRIL 1819.

Jours du mois.	BAROMÈTRE. réduit à 0 de Deluc. = 10 ^e . R.		THERMOMÈTRE à l'ombre en 80 parties.		HYGROMÈTRE à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanc. ou rosée.	VENTS. Les chiffres indiquent les de- grés relatifs de force.		ÉTAT DU CIEL.	OBSERVATIONS DIVERSES.
	Lev. du Sol.		L. du S.		L. du S.				L. S. à 2 h.			
	Pouç. lig. dix.	Pouç. lig. dix.	D. dix.	D. dix.	Deg.	Deg.	Pouç. lig.					
1	21. 0.5	21. 1.0	- 1. 3	+ 6. 9	74	41	—	—	NE	NE	serein, id.	Du 14 au 15 on a vu de nombreuses caravannes d'hirondelles passer de Suisse en Italie.
2	— 0.6	— 0.5	+ 1. 2	+ 6. 2	73	61	—	—	NE	NE	serein, id.	
3	20. 10.9	20. 10.6	- 0. 3	+ 4. 3	66	58	—	—	NE	NE	sol. nua., ser.	Le 11 on a trouvé les plantes suivantes en fleur au St. Bernard : <i>Arabis alpina</i> , <i>Anemone vernalis</i> , <i>viola calcarata</i> , et le <i>chrisanthemum alpinum</i> . On a aussi trouvé des papillons et des chenilles.
4	— 9.1	— 9.7	- 3. 3	+ 2. 0	96	61	—	—	NE 3	NE 2	soleil nua., id.	
5	— 9.6	— 9.7	- 3. 8	+ 3. 5	71	62	—	—	NE	NE	ser., sol. nua.	
6	— 9.1	— 8.9	- 2. 2	+ 4. 0	70	63	—	—	NE	NE	ser., soleil nua.	
7	— 8.5	— 8.7	- 3. 4	+ 5. 4	81	73	—	—	SO	SO	soleil, sol. nua.	
8	— 7.1	— 9.5	- 2. 0	+ 4. 6	100	66	2. 0	—	SO	SO	brou., cou.	
9	— 9.3	— 9.7	- 1. 5	+ 4. 0	87	57	—	—	NE	NE	bro., sol. nua.	
10	— 9.5	— 9.4	- 3. 0	+ 5. 0	80	70	—	—	cal.	NE	serein, id.	
11	— 8.2	— 7.6	- 2. 8	+ 3. 3	83	69	—	—	SO	SO	sol. nua., id.	
12	— 7.1	— 9.0	- 5. 2	- 3. 3	97	93	1. 2	—	SO	SO 3	brouil., id.	
13	— 7.1	— 7.2	- 4. 5	- 2. 3	100	98	3.	—	SO 3	SO 3	brouil., id.	Le 16 au matin deux voyageurs s'étoient égarés sur la montagne, et furent dans un grand danger de périr. Le domestique de l'Hospice fut surpris de voir le chien se détourner beaucoup de sa route ordinaire, et il fut conduit par lui auprès des voyageurs égarés, qu'il ramena au bon chemin. Plus loin le chien quitta de nouveau le domestique et se rendit dans l'écurie d'un chalet où s'étoient réfugiés une pauvre femme avec un jeune enfant; le chien indiqua au domestique qu'il y avoit quelqu'un dans ce réduit, alors il le suivit et emmena cette femme jusqu'à moitié chemin de l'Hospice, où il transporta l'enfant; et les Religieux se hâtèrent d'aller au secours de cette malheureuse, qu'ils apportèrent à l'Hospice. Ces deux personnes auroient infailliblement péri, ayant déjà passé une nuit dans ce chalet, presque enseveli dans la neige, si le chien ne les avoit découverts et signalés au domestique.
14	— 8.0	— 8.3	- 4. 0	- 2. 8	100	85	1. 4	—	SO 2	SO 3	brou., id.	
15	— 7.7	— 7.7	- 3. 7	- 1. 7	100	97	4.	—	SO 3	SO 3	brou., id.	
16	— 6.3	— 6.2	- 3. 2	- 1. 6	100	88	18.	—	SO 4	SO 4	brou., id.	
17	— 8.3	— 8.8	- 3. 7	+ 1. 6	95	66	6.	—	SO 3	SO 3	brou., id.	
18	— 9.8	— 10.4	- 4. 1	+ 4. 8	94	63	—	—	SO 2	SO	brouil., cou.	
19	— 10.3	— 10.6	- 2. 3	+ 7. 5	95	51	—	—	SO	SO	bro., sol. nua.	
20	— 10.6	— 10.5	- 2. 8	+ 7. 2	87	70	—	—	NE	NE	sol. nua., id.	
21	— 10.3	— 10.0	- 2. 2	+ 6. 7	83	59	1. 6	—	SO	SO	ser., sol. nua.	
22	— 9.4	— 9.4	- 1. 0	+ 7. 3	90	71	—	—	SO	SO	brouil., id.	
23	— 9.0	— 8.3	- 1. 2	+ 5. 0	91	69	—	—	SO	SO	cou., id.	
24	— 7.6	— 7.2	- 0. 2	+ 2. 4	95	73	13.	—	SO	NE	bro., id.	
25	— 7.2	— 7.2	- 8. 3	+ 2. 6	76	73	—	—	NE	NE	serein, sol. nua.	
26	— 6.9	— 7.2	- 4. 1	+ 2. 4	85	72	—	—	NE	NE	brou., sol. nu.	
27	— 6.9	— 7.2	- 6. 3	- 1. 5	86	73	—	—	NE	NE	sol. nua., cou.	
28	— 7.5	— 7.9	- 7. 1	- 3. 3	84	76	—	—	NE	NE	brouil., id.	
29	— 7.3	— 7.4	- 8. 8	- 1. 6	81	76	1.	—	NE	NE	serein, sol. nu.	
30	— 7.4	— 7.2	- 6. 7	+ 2. 5	90	69	2.	—	SO	SO	nuag., id.	
Moy.	20. 8.77	20. 8.90	- 2.74	+ 2.70	87.2	70.0	n. 55 pou.	—	—	—	—	

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12'. Longitude 15°. 14". (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

MAI 1819.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	BAROMÈTRE réduit à la température de 10° R.		THERM. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties.		HYGROMÈTRE à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	VENTS.		ETAT DU CIEL.
		Lev. du Sol. à 2 heures.		L. du S. à 2 h.		L. du S. à 2 h.				L. du S. à 2 h.		
		Pouc. lig. seiz.	Pouc. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Degr.	Degr.			Lig. douz.		
1	☾	26. 10. 13	26. 10. 3	+ 2. 0	+ 13. 0	95	63	—	R.	cal.	NE	nu. , id.
2		— 10. 3	— 8. 13	3. 0	15. 0	93	71	—	R.	NE	NE	cl. , id.
3		— 9. 8	— 8. 11	6. 0	15. 7	94	64	—	R.	NE	cal.	cl. , nu.
4		— 8 11	— 7. 7	7. 3	15. 0	89	67	—	R.	SO	SO	nu. , cou.
5		— 9. 2	— 9. 8	6. 3	12. 3	92	63	2. 0		NE	SO	nu. , id.
6		— 10. 11	— 11. 7	8. 0	12. 5	82	67	0. 6		SO	SO	cou. , nua.
7		— 11. 1	27. 0. 9	4. 5	14. 5	75	69	—	R.	cal.	N	cl. , id.
8		— 11. 6	26. 11. 7	7. 0	10. 0	94	85	—		cal.	cal.	cou. , id.
9		— 11. 4	— 11. 4	5. 5	14. 0	95	56	—		cal.	N	brou. , cl.
10	☺	— 11. 10	— 11. 13	4. 0	14. 0	92	57	—	R.	N	N	cl. , id.
11		27. 0. 4	— 11. 11	5. 0	15. 5	83	62	—		cal.	NE	cl. , id.
12		— 0. 3	— 11. 13	3. 5	15. 0	95	61	—	R.	cal.	NE	cl. , id.
13		26. 11. 6	— 11. 11	5. 0	17. 0	94	54	—		N	N	cl. , nua.
14		— 11. 10	— 11. 7	7. 0	16. 5	94	57	—	R.	NE	NE	cl. , id.
15		— 10. 15	— 11. 9	4. 5	15. 0	90	56	—	R.	NE	NE	cl. , id.
16	☾	— 11. 0	— 10. 1	4. 0	15. 0	93	60	—		NE	NE	nu. , cl.
17		— 11. 15	— 11. 11	6. 0	18. 7	85	60	—		N	SO	nu. , id.
18		27. 0. 3	— 11. 7	9. 0	19. 8	82	60	—		SO	SO	cl. , id.
19		26. 11. 3	— 11. 15	7. 7	19. 5	92	57	—	R.	NE	SO	cl. , id.
20		— 9. 13	— 10. 6	8. 0	19. 0	90	53	—		SO	SO	cou. , cl.
21		— 9. 3	— 9. 0	10. 0	17. 0	84	66	—		cal.	SO	cou. , nua.
22		— 9. 15	— 10. 0	8. 5	17. 0	95	61	—	R.	cal.	SO	clair , nua.
23		— 10. 7	— 10. 0	9. 0	19. 0	90	64	—	R.	cal.	SO	cl. , nua.
24		— 10. 3	— 10. 0	11. 0	18. 5	94	56	4. 3		SO	SO	nu. , id.
25		— 10. 1	— 9. 7	10. 5	15. 5	98	76	5. 0		SO	SO	nu. , id.
26		— 9. 8	— 9. 5	11. 0	11. 0	96	97	10. 6		cal.	SO	cou. , pl.
27		— 8. 8	— 8. 12	10. 0	12. 0	96	86	6. 0		cal.	SO	nua. , id.
28		— 8. 14	— 8. 7	8. 0	15. 0	97	90	3. 0		SO	SO	nua. , id.
29		— 8. 13	— 8. 9	10. 0	12. 0	96	98	2. 0		cal.	SO	plu. , id.
30		— 8. 13	— 9. 6	10. 0	10. 0	96	96	4. 0		cal.	SO	cou. , pl.
31		— 10. 15	— 11. 12	8. 5	12. 5	86	64	2. 9		N	N	nua. , cl.
Moyennes.		26.10. 7,58	26.10. 5,90	+ 7.09	+ 14,98	91,19	67,61	40. 0				

OBSERVATIONS DIVERSES.

Le temps sec et beau a avancé les vignes : elles promettent beaucoup. Les blés sont très-beaux , et ont commencé à épier dès le 20 du mois. Les prés sont moins beaux qu'ils ne s'annonçoient , et ne sont pas plus avancés que dans les années ordinaires. Les pluies des derniers jours du mois augmentent le foin des prés tardifs.

N.B. On a substitué à l'ancienne aiguille une aiguille nouvelle , de même longueur (9 pouc. 3 lig.) et munie d'un Vernier qui donne 2' , et par estime 1' de degré ; elle est très-librement suspendue par un pivot d'acier sur un chappe de verre.

Déclinaison de l'aiguille aimantée , à l'Observatoire de Genève, le 31 Mai 20°. 12'.

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Mai + 10. 0.

G É O D É S I E.

MÉMOIRE SUR LA MESURE DE LA BASE DE DARMSTADT, exécutée en octobre 1818, par MM. ECKHARDT, Ingénieur en chef du cadastre du Grand-Duché de Hesse Darmstadt, et SCHLEYERMACHER, Professeur de mathématiques et de physique au Musée de Darmstadt. Dressé sur les notes et les manuscrits originaux communiqués par les auteurs de cette mesure. Par DELCROSS, Capitaine au Corps Royal des Ingénieurs géographes Français, Membre de plusieurs Sociétés savantes. Communiqué au Prof. PICTET, l'un des Rédacteurs de ce Recueil.

(*Dernier extrait. Voy. p. 3 de ce vol.*)

MESURE DE LA BASE.

LA méthode suivie pour cette mesure est, à très-peu de chose près, celle adoptée par Delambre, pour les bases de Melun et de Perpignan. L'ordre suivi ici, est le même. On ne pouvoit choisir un meilleur modèle.

J'ai déjà fait connoître dans la description générale de la base, sa situation, les moyens employés pour conserver ses extrémités, et ceux dont on s'est servi pour tracer son alignement.

Les figures 2 et 3 offrent les projections verticale et horizontale d'une portée, ou de trois perches en contact, avec la disposition de leurs supports R, et du niveau à bulle d'air MM (1).

(1) Voyez les figures Pl. 1, au cahier précédent. (R)

D'après tout ce que j'ai dit sur la composition des diverses parties de cet ensemble, les projections des figures 2 et 3 suffiront à la parfaite intelligence de leur application à la mesure de la base.

On observera cependant que les desseins ne montrent point de microscopes attachés aux verniers des languettes, parce qu'on a préféré se servir de fortes loupes tenues à la main, afin d'éviter les mouvemens que peuvent occasionner les microscopes fixés sur l'appareil.

J'ai puisé dans les registres originaux les résultats journaliers donnés dans la table suivante pour les cinq bases partielles.

Je supposerai qu'on est instruit de l'ordre suivi dans les mesures exécutées en France par Mr. Delambre. Je ne donnerai que le titre des colonnes de la table, me dispensant d'entrer dans des détails qui ne seroient que la répétition de ceux décrits dans les Mémoires de Borda et de Mr. Delambre.

La première colonne donne le jour de la mesure.

La seconde contient le nombre de perches.

La troisième donne la somme des languettes exprimées en lignes.

La quatrième colonne offre la correction des languettes fournie par la table (1.^{re})

La cinquième renferme la somme des sin. ver. de l'inclinaison de l'axe des perches, en faisant le rayon = 1000000.

La sixième donne enfin la somme des thermomètres des perches.

TABLE I.^{re}

Résultats journaliers de la mesure des cinq bases partielles
BC, BA, BE, EF, GE, figure II.^e

Date.	Nombr. des perches	Somme des languettes en lignes.	Correct. des languettes en lignes.	Somme des sin. ver. des inclinai. le rayon = 1000000.	Somme des thermomètre. en degrés Réaumur.
BC.					
5	54	242,65	51,318	6192	755°,6
6	5	36,53	4,250	1440	63°,4
som.	59	279,18	55,568	7632	819°,0
BA.					
6 1	70	1 399,37	1 62,239	1 6650	1 908°,2
BE.					
7	72	470,41	59,760	3880	864°,7
9	75	438,04	57,525	5986	487°,5
10	69	413,52	52,762	5032	613°,5
11	72	436,84	53,928	5980	670°,9
13	51	310,55	30,889	4581	324°,2
14	72	428,54	43,968	3384	444°,0
15	69	446,49	57,431	3871	590°,8
16	51	312,40	37,638	11138	369°,4
20	60	408,87	34,800	7605	372°,1
21	45	294,30	24,105	39949	264°,5
22	51	352,04	27,795	8509	417°,5
24	54	370,09	32,148	6205	360°,0
25	57	344,14	36,632	3632	559°,4
27	43	296,69	27,239	6069	444°,6
som.	841	5322,92	576,620	115821	6783°,1
EF.					
28 1	64	1 411,31	1 43,767	1 2848	1 699°,5
GE.					
29 1	66	1 465,40	1 41,976	1 2588	1 558°,1

Cette première valeur des cinq bases partielles obtenue

il faut les ramener à une expression uniforme et comparable avant de les employer au calcul de la base finale KI figure 1, distance des centres des deux boules dorées des clochers de Darmstadt et de Griesheim.

Pour arriver à ce résultat, on a appliqué successivement, à ces cinq bases, les corrections suivantes.

Correction des cinq bases partielles pour les ramener à une expression commune.

Cette correction se compose des cinq élémens qui suivent :

- (a) Réduction de l'axe des perches à l'horizon.
- (b) Correction du contact imparfait des talons et des languettes, à cause de l'épaisseur de ces dernières.
- (c) Réduction à la température moyenne générale 7°,9 dits de Réaumur.
- (d) Partie à ajouter à la fin de chaque mesure.
- (e) Epaisseur des perpendicules.

(a) *Correction de l'inclinaison de l'axe des perches et des languettes.*

Dans ce calcul, les perches peuvent être considérées comme égales à 4 toises = 3456 lignes. La correction d'inclinaison, ou leur réduction à l'horizon, sera exprimée en lignes par la formule.

Somme cor. inclinaisons = — 3456 lig. $\times$ S. sinus ver. inclinaisons.

Les languettes sont aussi inclinées ; leur correction sera, avec assez de précision.

S. correct. inclin. languet. = — $\left(\frac{\text{S. lang.} - \text{S. corr. lang.}}{\text{nombre de perches}} \right)$
S. sinus ver. inclinaisons.

On peut réunir ces deux corrections ; et l'on aura pour la correction totale l'expression suivante :

S. correct. inclin. perches et languet. = — $\left[3456 \text{ lig.} + \left(\frac{\text{S. lang.} - \text{S. correct. lang.}}{\text{nombre de perches}} \right) \right] \text{ S. sinus ver. inclin.}$

Appliquant cette formule aux données de la table II, on aura le tableau suivant pour les corrections des cinq bases partielles :

$$\text{Correct. de BC} = - \left[3456 \text{ lig.} + \left(\frac{279 - 55}{59} \right) \right] \cdot 0,007632 = - 26 \text{ lig.,} 4$$

$$\text{Correct. de BA} = - \left[3456 \text{ lig.} + \left(\frac{399 - 62}{70} \right) \right] \cdot 0,006650 = - 23 \text{ lig.,} 0$$

$$\text{Correct. de BE} = - \left[3456 \text{ lig.} + \left(\frac{5323 - 577}{841} \right) \right] \cdot 0,115821 = - 400 \text{ lig.,} 9$$

$$\text{Correct. de EF} = - \left[3456 \text{ lig.} + \left(\frac{411 - 44}{64} \right) \right] \cdot 0,002848 = - 9 \text{ lig.,} 9$$

$$\text{Correct. de GF} = - \left[3456 \text{ lig.} + \left(\frac{465 - 42}{66} \right) \right] \cdot 0,002588 = - 9 \text{ lig.,} 0$$

(b) *Correction dépendante du contact imparfait des perches.*

Si le contact des grandes surfaces est très-inexact et très-vicieux, on n'a pu se flatter d'avoir entièrement éludé cette cause d'erreur en diminuant les surfaces des talons et des languettes, autant que pouvoit le comporter leur solidité. C'est pour tenir compte de cet effet qu'on a analysé et calculé l'erreur qui en résulte par la méthode suivante, assez approchée pour cet objet.

(Nous supprimons encore les détails de cette correction; ils exigeroient une figure particulière; et d'ailleurs sa quantité absolue est très-peu considérable; elle se réduit, en dernière analyse, à $1,5 \text{ lig.} \times \sin. 23' = 0,01 \text{ lig.}$; c'est-à-dire, à une centième de ligne par perche). Cette quantité doit, dit l'auteur, être multipliée par le nombre de perches contenues dans chaque base pour avoir la correction correspondante à ces lignes. Ces valeurs sont rapportées dans le tableau général de toutes les corrections.

(c) *Réduction à la température moyenne $+7^{\circ},9$ Réaumur.*

La température $7^{\circ},9$ a été, comme je l'ai déjà dit, la moyenne entre toutes les températures observées lors des comparaisons des perches aux toises en fer, étalons. Il faut amener les cinq bases mesurées à cette température normale pour les rendre comparables entre elles.

Soit donc H la somme des thermomètres, et n le nombre des perches mesurées. La dilatation des perches ayant été trouvée de $0,033 \text{ lig.}$ par degré de Réaumur, il s'en suit que pour ramener les bases à la température moyenne $+7^{\circ},9$, il faut les corriger de la quantité suivante :

$$\text{Correction temp. moyenne} = (H - n 7^{\circ},9) 0,033 \text{ lig.}$$

Appliquant cette formule aux cinq bases mesurées , on aura les corrections dont le tableau suit :

	P.	Lig.	Lig.
Corr. de BC =	(819°,0 — 59, × 7°,9)	0,033	= + 11,60
Corr. de BA =	(908°,2 — 70, × 7°,9)	0,033	= + 11,70
Corr. de BE =	(6783°,1 — 841, × 7°,9)	0,033	= + 4,60
Corr. de EF =	(699°,5 — 64, × 7°,9)	0,033	= + 6,40
Corr. de GE =	(558°,1 — 66, × 7°,9)	0,033	= + 1,20

(d) Complément à ajouter à la fin de chaque mesure.

Arrivés au terme de chaque base il restoit toujours une partie à mesurer séparément et additive. Cette partie complémentaire a été trouvée ,

	Toise.	Pied.	Pou.	Lig.	Toise.
Pour BC = 1		4	6	6,80	= 1,75787
Pour BA = 1		0	6	3,50	= 1,08740
Pour BE = 2		0	0	4,70	= 2,00540
Pour EF = 3		3	0	0,60	= 3,50070
Pour GE = 1		2	6	2,80	= 1,42000

(e) Correction relative à l'épaisseur des perpendicules.

Cette correction toujours additive aux trois bases qui en sont affectées , est :

Pour B C = 0,90 lig.

Pour B A = 0,30

Pour B E = 2,30

En réunissant toutes ces corrections , on aura le tableau général suivant , pour les cinq bases mesurées.

TABLEAU général des corrections des cinq bases mesurées.

BASES.	BC	BA	BE	EF	GE
	Toises.	Toises.	Toises.	Toises.	Toises.
Nombres de toises mesurées	236,0000	280,0000	3364,0000	256,0000	264,0000
Sommes des languettes	+ 0,3231	+ 0,4623	+ 6,1608	+ 0,4760	+ 0,5386
Réduction à la température + 7°,9 . .	+ 0,0134	+ 0,0135	+ 0,0053	+ 0,0076	+ 0,0013
Contact imparfait des perches.	+ 0,0007	+ 0,0008	+ 0,0097	+ 0,0007	+ 0,0007
Compléments à la fin de la mesure . .	+ 1,7579	+ 1,0874	+ 2,0054	+ 3,5007	+ 1,4200
Demi épaisseur des perpendicules. . .	+ 0,0010	+ 0,0003	+ 0,0027	0,0000	0,0000
Corrections des languettes.	— 0,0643	— 0,0720	— 0,6674	— 0,0507	— 0,0486
Inclinaison des perches et des languettes.	— 0,0306	— 0,0266	— 0,4640	— 0,0114	— 0,0104
Sommes, ou bases réduites.	T. 238,0012	T. 281,4657	T. 3371,0525	T. 259,9229	T. 265,9016

Détermination de la distance KI, base définitive ; fig. 1.

J'ai déjà dit que la direction de la grande avenue de Darmstadt, les maisons de cette ville et celles de Griesheim, n'avoient pas permis de mesurer immédiatement la distance KI des centres des boules dorées qui terminent les deux clochers de ces lieux ; il a donc fallu réduire la distance mesurée BE, à KI.

A cet effet, on a formé en B et en E quatre triangles BKC, BAK et GEI, EIF qui ont donné les lignes KB et IE de deux manières diverses. Cette vérification étoit essentielle dans des déterminations aussi délicates et d'où dépendoit l'exactitude de la base finale.

Tous les angles en B, A, K, C, et en E, F, G, I, ont été observés très-soigneusement avec un théodolite répétiteur de douze pouces de diamètre, construit par Roesler et divisé par Baumann de Stutgardt.

On a observé plusieurs séries de chaque angle, et l'on a employé les résultats moyens dans la formation des triangles.

Le tableau suivant donne la série de ces triangles tels qu'ils m'ont été communiqués par Mr. Schleyermacher. Les angles y sont corrigés de l'erreur de l'observation d'après une discussion particulière dont les observateurs seuls peuvent apprécier l'exactitude. La connoissance que j'ai acquise du caractère franc et communicatif de ces Messieurs, m'impose l'obligation de leur rendre ici la justice qui leur est due, en admettant leurs angles corrigés, avec une parfaite confiance.

TABLEAU des triangles qui ont servi à la détermination des distances BK et EI.

SOMMETS.	ANGLES réduits et corrigés.	LOGARITHMES des Cotés.	COTÉS en toises.	SOMMETS.	ANGLES réduits et corrigés.	LOGARITHMES des Cotés.	COTÉS en toises.
K	43° 18' 45"	2,4494259	Toises. 281,4660 134,7240 363,8896	I	38° 5' 43"	2,4247199	Toises. 265,9010 418,0450 264,3426
B	19° 10' 6"	2,1294463		E	104° 4' 20"	2,6212225	
A	117° 31' 9"	2,5609696		G	37° 49' 57"	2,4221672	
	180° 0' 0"				180° 0' 0"		
K	37° 41' 53"	2,3765788	238,0010 372,3810 363,8701	I	51° 25' 5"	2,4148447	259,9230 322,5240 264,3357
B	73° 5' 25"	2,5709871		E	75° 55' 40"	2,5085624	
C	69° 12' 42"	2,5609464		F	52° 39' 15"	2,4221559	
	180° 0' 0"				180° 0' 0"		

Le calcul des triangles ci-dessus donne :

$$\text{Pour BK} = \begin{cases} 363,8896 \\ 363,8701 \end{cases}$$

$$\text{BK, moyen.} = 363,8798$$

$$\text{Pour EI.} \dots \begin{cases} 264,3426 \\ 264,3357 \end{cases}$$

$$\text{EI, moyen.} = 264,3391$$

Les différences 0^t, 0195 et 0^t, 0069 qui existent entre les deux déterminations de BK et de EI ne paroîtront point extraordinaires, si l'on considère la difficulté qu'on a éprouvée de pointer, à cela près, les centres des boules qui surmontent les clochers, et celle, bien plus grande que les observateurs ont eue, à réduire les angles observés en K et en I, à la verticale passant par les centres des boules.

En adoptant, comme on l'a fait, une valeur moyenne entre celles trouvées pour BK et EI, on a dû s'éloigner très-peu de la vérité. Il est probable que la mesure directe n'auroit pas donné de meilleurs résultats.

Les deux lignes BK et EI étant ainsi connues il est facile d'en déduire la valeur de KE et ensuite la base définitive KI.

La formule suivante donnera d'abord la valeur de KE;

$$\overline{KE}^2 = (\overline{KB} + \overline{BE})^2 - 4 \cdot KB \times BE \cdot \text{Cos.}^2 \frac{1}{2} KBE$$

d'où l'on tire,

$$KE \pm (\overline{KB} + \overline{BE}) - (\overline{KB} + \overline{BE}) \times \left(\frac{1}{2} x + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} x^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot x^3 + \text{etc.} \dots \right)$$

$$x \text{ étant } = \frac{4 \cdot KB \times BE \cdot \text{Cos.}^2 \frac{1}{2} KBE}{(\overline{KB} + \overline{BE})^2}$$

(Delambre. *Bases Syst. métr.*)

Les données de la mesure et de l'observation étant

$$KB = 363,880^T, \quad BE = 3371,053^T, \text{ et l'angle } KBE = 160^\circ 49' 54''. \text{ Le calcul de la série sera :}$$

$\text{KB} = 363,880$	$\text{Log.} =$	$2,5609582$
$\text{BE} = 3371,053$	$\text{Log.} =$	$3,5277657$
$\text{KB} + \text{BE} = 3734,933$	$\text{Compl. 2 Log.} =$	$2,8554343$
	$\text{Log. des 4} =$	$0,6020600$
$\text{KBE observé} = 160^{\circ} 49' 54''$		
$\frac{1}{2} \text{KBE.} \dots = 80^{\circ} 24' 57''$	$2 \text{ Log. Cosin.} =$	$8,4428090$
$\frac{1}{2} x = 0,00487529$	$\text{Log. } x =$	$7,9890272 = 0,00975057$
$\frac{1}{3} x^3 = 0,00001188$	$\text{Log. } x^3 =$	$5,9780544 = 0,00009507$
$\frac{3}{4} x^3 = 0,00000006$	$\text{Log. } x^3 =$	$3,9670816 = 0,00000093$
	$\text{Log. } x^4 =$	$1,9561088 = 0,00000001$

$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{8}x^2 + \frac{3}{48}x^3 = 0,00488723$$

$$\text{Log.} = 7,6890625$$

$$\text{Log. KB} + \text{BE.} = 3,5722828$$

$$\text{Log. Cor.} = - 1,2613453 = - 13^{\text{t}}, 2535$$

En calculant les termes séparément pour mieux juger du décroissement de la série, je trouve.

$$\left. \begin{array}{l} 1.^{\text{er}} \text{ terme} = 18^{\text{t}}, 2089 \\ 2.^{\text{d}} \quad \quad = 0, 0444 \\ 3.^{\text{e}} \quad \quad = 0, 0002 \\ 4.^{\text{e}} \quad \quad = 0, 0000 \end{array} \right\} \text{Somme} = - 18^{\text{t}}, 2535$$

On a donc pour la valeur de KE,

$$\text{KE} = (\text{KB} + \text{BE}) - 18^{\text{t}}, 2535 = (3734^{\text{t}}, 933) - 18^{\text{t}}, 2535 = 3716^{\text{t}}, 6795.$$

Quoique l'angle KBE soit dans ce cas assez éloigné de 180° la série est convergente, et les deux premiers termes ont suffi.

Mr. Schleyermacher avoit employé la formule exacte; voici son calcul:

$$\text{Log. } (4. \text{KB} \times \text{BE. Cos. } \frac{1}{2} \text{KBE}) = 5, 1335929 \dots \text{Nombre} = 136017. = y$$

$$(\text{KB} + \text{BE})^2 = 13949723$$

$$y = - 136017$$

$$\text{KE}^2 = 13813706 \dots \text{Log.} = 7, 1403102$$

$$\frac{1}{2} = \text{Log. KE.} = 3, 5701551 = 3716^{\text{t}}, 679$$

$$\frac{1}{2} =$$

Le calcul de la formule de Mr. Delambre m'a donné le même résultat, aux décimales négligées près.

Connoissant KE par le calcul précédent, ainsi que EI et l'angle KEI, on a le calcul suivant pour déterminer la base définitive KI. (Mêmes formules).

$$\text{Log. de } 4 = 0,6020600$$

$$\text{EI} = 26^{\text{t}} 339 \dots \text{Log.} \dots = 2,4221613$$

$$\text{KE} = 3716,679 \dots \text{Log.} \dots = 3,5701551$$

$$\text{EI} + \text{KE} = 3981^{\text{t}} 018 \dots \text{Compt. } 2 \text{ log.} = 2,8000116$$

$$\frac{1}{2} \text{KEI} = 84^{\circ} 29' 49'' \dots 2. \text{log. Cosin.} = 7,9636266$$

$$\frac{1}{2} x = 0,00114021$$

$$\frac{1}{2} x^2 = 0,00000065$$

$$\frac{3}{4} x^3 = \text{insensible.}$$

$$\text{Log. } x = 7,3580146 = 0,00228042$$

$$x^2 = 4,7160292 = 0,00000520$$

$$x^3 = 2,0740438 = 0,00000001$$

$$x^4 = \text{insensible.}$$

$$\frac{1}{2} x' + \frac{1}{2} x^2 + \frac{3}{4} x^3 = 0,00114086 \dots \text{Log.} = 7,0572324$$

$$\text{Log. (EI + KE)} = 3981^{\text{t}} 018 = 3,5999942$$

$$\text{Log. Cor.} \dots = -0,6572266 = -4^{\text{t}} 54179$$

D'où,

$$\text{KI} = (\text{EI} + \text{KE}) - 4^{\text{t}} 54179 = 3981^{\text{t}} 018 - 4^{\text{t}} 54179 = 3976^{\text{t}} 4763.$$

Le calcul de la formule exacte donne,

$$\text{Log.} (4. \text{EI} \times \text{KE. Cosin.}^2 \frac{1}{2} \text{KEI.}) = 4.5580030 \dots \text{Nombre} = 36141. = y.$$

$$(\overline{\text{EI} + \text{KE}}) = 15848507$$

$$y = \quad - \quad 36141$$

$$\overline{\text{KI}} = 15812366 \dots \text{Log.} = 7,1989969$$

$$\frac{1}{2} \text{Log.} = 3,5994984$$

$$\text{Et enfin base KI} = 39761,476$$

Résultat identique avec celui donné par la série.

Corrections générales de la base totale KI.

La base KI peut être considérée comme mesurée avec une toise en fer à la température normale $+7^{\circ}9 \text{ R.}$ sur une surface élevée au-dessus du niveau de la mer. En outre, les toises étalons ne sont pas toutes rigoureusement égales à celle de Lenoir; enfin on a dû commettre une légère erreur en prenant, dans les comparaisons Il faut donc appliquer à KI les corrections suivantes.

- 1.^o Réduction de la température $7^{\circ}9$ à celle de $+13^{\circ} \text{ R.}$
- 2.^o Réduction au niveau de la mer moyenne.
- 3.^o Correction de la comparaison, qui se compose de deux parties.

1.^o Réduction à la température + 13.^o Réaumur.

Les perches employées à la mesure ont été comparées aux toises en fer étalons, à la température moyenne + 7^o,9 R. La base KI que l'on vient de déterminer est donc exprimée en toises de fer à la température 7^o,9. Pour la rendre comparable à celles mesurées en France, il faut la rapporter, comme ces dernières, à la toise en fer de l'Académie lorsqu'elle a une température égale à + 13.^o de l'échelle de Réaumur.

Le coefficient de dilatation du fer déterminé en France et employé étant = ^{partie} 0,00001445 des dimensions, pour 1.^o Réaumur, la réduction qu'il faut appliquer à KI est exprimée par la formule

$$- 3976,476 \cdot \overset{T.}{(13^{\circ},0 - 7^{\circ},9)} 0,00001445 = - \overset{\text{Toises.}}{0,293}.$$

2.^o Réduction de KI à la surface de la mer moyenne.

On a déduit la hauteur de la base de Darmstadt sur la mer moyenne, des moyennes barométriques observées dans cette ville et au bord de la mer. Mais le baromètre à Siphon employé à Darmstadt n'étoit peut-être pas comparable à celui qui a donné la moyenne au bord de la mer; et dans ce cas cette hauteur de Darmstadt ne seroit pas bien sûre. Son influence sur la longueur de la base est de $0,0016$ pour chaque dixième de ligne d'erreur sur le rapport des colonnes mercurielles.

D'après un grand nombre d'observations, on a adopté les résultats suivants :

Hauteur colonne mercuriel. à $\left\{ \begin{array}{l} \text{Darmstadt.} \quad , \quad . \quad \overset{\text{mètre.}}{0,7512} \\ \text{au bord de la mer} - 0,7629 \end{array} \right.$

D'où on a conclu la hauteur de la base sur la surface de la mer = 67^T , environ; or, soit r = rayon de la terre, δr la hauteur de la base sur la mer, on aura;

$$\text{Réduction au niveau de la mer} = - \frac{KI \delta r}{r \pm \delta r} = - 0,082.$$

Je donne ce calcul tel qu'il m'a été communiqué par les auteurs de la mesure, sans m'être permis le plus léger changement.

3.^o Correction relative aux comparaisons des perches.

Cette dernière correction se compose de deux parties.

(a) Les toises en fer exécutées à Darmstadt ont été comparées très-soigneusement, par un grand nombre d'expériences faites sur le comparateur, avec la toise en fer de Lenoir, exactement égale à celle de l'Académie. On a trouvé par une moyenne entre toutes ces observations :

$$\begin{aligned} \text{Toise N.}^{\circ} 1 &= \text{Toise académie} - \overset{\text{ligne.}}{0,0030} \\ \text{Toise N.}^{\circ} 2 &= \text{Toise académie} - 0,0045 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{N.}^{\circ} 1 + \text{N.}^{\circ} 2) &= 2 \text{ Toises académie} - \overset{\text{ligne.}}{0,0075} \\ &\text{et} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1. \text{Perche} &= 2 (\text{N.}^{\circ} 1 + \text{N.}^{\circ} 2) = 2. (2. \text{Toises acad.} - \overset{\text{ligne}}{0,0075}) \\ \text{Perche} &= \text{Toise moy.} = \text{Toise acad.} - \frac{0,0075}{2} \end{aligned}$$

D'où enfin, Toise moyenne employée à la mesure de la base = Toise académie — 0^{lig.}00375.

Cette toise moyenne étant trop courte de 0^{lig.}00375, il en résulte que la base est trop grande de la quantité,

$$3976,5 \times \frac{\overset{\text{Toises.}}{0} \overset{\text{lig.}}{,00375}}{864}.$$

(b) Lors des comparaisons des toises en fer avec les perches on a pris la distance des deux heurtoirs, au lieu de la ligne oblique que mesurent les quatre toises, mises bout-à-bout en coïncidence; il reste à corriger la base, de l'influence de cet effet.

(Nous supprimons également ici les détails de cette

correction , dont la quantité totale ne s'élève qu'à 0 ,015 (quinze millièmes de toise) sur la longueur totale de la base , qui est de près de deux lieues de poste).

Toutes ces corrections diverses donnent enfin le résultat suivant , pour la valeur de la base totale KI.

Base KI non réduite	^{Toises} = 3976 , 476
1. ^o Réduction de la température + 7 ^o ,9 à celle de + 13 ^o ,0 Réaumur.	= - 0 , 293
2. ^o Réduction au niveau de la mer moyenne =	- 0 , 082
3. ^o Somme des deux corrections de la com- paraison.	<u>= - 0 , 015</u>

Donc enfin , base KI , distance des deux
boules dorées des clochers de Darmstadt
et de Griesheim , exprimée en toises du ^{Toises} = 3976 , 086
Pérou , ou en toises en fer de l'académie
à + 13.^o de Réaumur = ...

Liaison de la base de Darmstadt avec celle d'Ensisheim.

La base d'Ensisheim, mesurée par Mr. le colonel Henry, avec les perches en platine du Bureau des longitudes de France , peut être considérée comme une des plus étendues , des mieux situées et des plus exactes qui aient été déterminées. Les soins éclairés que Mr. Henry a apportés à cet important travail , doivent inspirer le plus de confiance.

On a lié cette base à celle de Darmstadt par une chaîne de dix-huit triangles primordiaux.

Les angles de cette chaîne ont été mesurés avec toute la précision que l'état actuel de la géodésie et de la mécanique peuvent comporter.

Tous ces angles ont été déterminés avec un cercle répéteur de Lenoir , de seize pouces de diamètre , et ces mesures répétées de quarante à cent fois ; quelquefois davantage.

Les angles au Mont-Tonnerre ont été observés par MM. les colonels Henry et Tranchot.

Mr. Eckhardt m'a secondé dans l'observation des angles aux stations Mélibocus, Darmstadt, Calmet, Griesheim et Nierstein.

Le canevas ci-joint (1) montre l'enchaînement des deux bases qui est parfait, car le passage de la petite base de Darmstadt aux grands côtés de mes derniers triangles s'opère graduellement, et de manière à n'employer que des angles peu influens.

Les résultats des diverses séries des mêmes angles ont tous été employés sans distinction, ni choix quelconque; dans la formation des triangles. Il n'y a pas un angle conclu dans toute cette chaîne. Les erreurs des triangles, toutes assez foibles et comprises en général dans les limites ordinaires, ont été réparties par tiers sur les trois angles des triangles. En un mot, l'arbitraire n'a été admis nulle part.

Partant de la base d'Ensisheim, le calcul de la chaîne a donné pour la valeur de la base de Darmstadt. 3975,970 toises.

Or, la mesure directe de MM. Ec-

khardt et Schleyermacher a fourni. 3676,086

Différence des deux déterminations. 0,116 toises.

Cet accord est parfait. Il fait l'éloge des deux mesures; en même temps qu'il prouve toute l'exactitude qu'on a lieu d'attendre de la géodésie actuelle. Le célèbre astronome à qui nous devons en grande partie la perfection de cette science et les travaux qui l'ont illustrée, Mr. Delambre, nous a si bien tracé la route, que la carrière est facile à parcourir pour tout homme doué de ce génie d'exactitude, de cet amour de la vérité, que la nature donne, mais qu'on n'acquiert point par l'habitude, comme les routiniers voudroient le persuader.

(1) Voyez la Fig. I.

Cette harmonie entre des travaux également importants , exécutés par des observateurs également recommandables , est la plus douce récompense des peines , des fatigues et des privations qu'ils leur ont coûté. Aucun prix ne sauroit égaler cette sentence impartiale de la rigoureuse géométrie.

Je m'intéressois aux deux mesures, parce que j'en estimois les savans auteurs. J'étois persuadé d'avance de leur exactitude , mais je me défiois de moi-même. Rien ne pouvoit m'être plus agréable que le parfait accord que j'ai trouvé. J'ai eu ma part de la satisfaction qu'il a dû causer à MM. Henry, Eckhardt et Schleyermacher. Puisse cet hommage de ma vive reconnoissance et de mon estime faire rentrer en eux-mêmes ces critiques moroses qui se complaisent à jeter le blâme et la défaveur sur des déterminations qui ne seront pas sans gloire pour notre époque et pour ma patrie. Que si l'on me soupçonnoit de quelque complaisance , on sache enfin que , tant de travaux supérieurs , où j'ai eu tant de part , sont restés *pour moi seul sans aucune espèce de récompense.*

Il y a plus ; des hommes étrangers à ces travaux ont hasardé des observations critiques sur les triangles les plus sûrs de cette chaîne qui lie les deux bases d'Ensisheim et de Darmstadt , et même sur la mesure de cette dernière. Je ne me permettrai aucune réflexion sur des procédés de cette nature ; je me contenterai d'engager ces critiques si difficiles et si scrupuleux , à analyser sérieusement les influences des foibles discordances qu'ils nous reprochent ; et si cette discussion laisse quelques traces de doute dans leur esprit , je les engage , dis-je , à se munir de meilleurs instrumens et à recommencer nos travaux. Les limites des deux bases sont là et n'attendent pour être de nouveau liées , que des mains plus habiles et des yeux plus exercés que les nôtres.

DELCROSS.

P H Y S I Q U E.

ELEMENTI DI FISICA , etc. Elémens de physique , par
 RANIERI GERBI , Prof. de physique dans l'Université
 I. et R. de Pise. 2 vol. petit 8.^o de 500 pp. l'un , avec
 fig. pour la partie physico-mathématique. *Pise. Impr.*
de l'Univ. 1818.

(*Extrait*).

LES ouvrages destinés à l'enseignement de quelque une
 des branches des sciences naturelles peuvent se ranger
 sous deux grandes divisions. Les uns attaquent la science
 à la fois en surface et en profondeur : les autres s'atta-
 chent sur-tout à la première de ces dimensions ; il est
 juste de n'exiger de ceux qui appartiennent à l'une ou
 à l'autre de ces deux classes, que ce que leurs auteurs ont
 promis ; et le plus réservé dans ses prétentions n'est pas
 toujours le moins utile et le moins agréable à la majo-
 rité des lecteurs ; celle-ci sera toujours satisfaite quand
 on lui présentera un ouvrage régulièrement ordonné ;
 où il n'y aura pas de profondeurs qui ne soient acces-
 sibles à la sonde commune ; où , s'il est question d'une
 de ces sciences qui marchent presque aussi rapidement
 que la plume de leur historien , celui-ci aura pris un
 soin particulier de se mettre à jour de toutes les dé-
 couvertes récentes ; où il les aura exposées clairement ;
 où l'auteur n'aura épousé sans appel aucun système ; enfin ,
 l'ouvrage d'un écrivain , dont la loyauté , à l'épreuve de
 toutes les séductions de l'amour-propre national , distri-
 buera à tous ses contemporains , à quelque nation qu'ils
 appartiennent , leur part de mérite ou de gloire ; car

dans la république des lettres et des sciences il n'y a pas d'étrangers.

Nous avons dans l'esprit et sous les yeux les *Elémens de physique* du Prof. de Pise en traçant le signalement qui précède. Il s'excuse modestement dans sa Préface de les avoir mis au jour. Il dit, (ce qui est de toute vérité) que les élèves ne reçoivent que peu ou point de profit des leçons qu'ils suivent s'ils n'en font des extraits ou s'ils n'ont, à portée, des extraits de ces mêmes leçons, rédigés par le Professeur lui-même. Il n'y a pas de chaire de mathématiques appliquées dans l'université de Pise, et un usage ancien impose aux Professeurs de physique théorique l'obligation de consacrer la première année de leurs cours à la physique générale et à la mécanique, et de réserver pour la suivante les objets plus particuliers. On laisse au Professeur de physique expérimentale la charge de confirmer les théories par l'expérience. Or, de tous les cours de physique publiés en Italie, l'auteur n'en connoît point de rédigé sur ce plan; il a donc fallu qu'il y pourvût lui-même.

L'ouvrage est divisé en deux parties, qui forment chacune un volume. La première contient sur-tout les principes de la physique mathématique; le second est destiné à ce que l'auteur appelle la physique historique, c'est-à-dire, l'exposé de toutes les découvertes importantes et plus ou moins récentes, qui appartiennent à cette branche des sciences naturelles.

L'ordonnance du premier volume est en rapport avec la constitution et les usages de l'université. Trois sortes d'étudiâns suivent des leçons du Professeur de physique; les uns ont terminé leur cours complet de mathématiques; d'autres n'en ont encore parcouru que la moitié, et n'ont pas entamé les calculs supérieurs; enfin une troisième classe d'élèves ne connoît des mathématiques que ce que le réglement en prescrit aux étudiants.

en médecine, c'est-à-dire l'arithmétique, et les premiers élémens de la géométrie et de l'algèbre. L'auteur a désiré que son ouvrage pût servir à tous; en conséquence, il a disposé les matières dans son premier volume, de manière que chacun pût y trouver un système de doctrine à son propre usage; et, selon la capacité diverse des élèves, l'auteur détermine chaque année la partie qu'il se propose d'expliquer. Le caractère typographique de l'ouvrage a été adapté à cette division; ce qui est en cicero est intelligible à la totalité; les élèves d'une année peuvent déjà comprendre ce qui est en caractère de notes. L'ouvrage entier est de nature à être entendu dans sa totalité par la première classe.

Le second volume, destiné à la physique particulière, est presque tout historique. « Dans l'immense collection de faits, d'opinions, d'hypothèses contradictoires, qui se succèdent en physique (dit l'auteur) comme autant de tourbillons, il a extrait ce qui est positif et réel, sans remonter trop haut dans les annales de la science. » Dans chaque cas particulier, il a recherché les faits les mieux établis; il expose les opinions des physiciens les plus célèbres qui ont tenté de les expliquer; et il les examine sous le point de vue critique.

Rien ne pourra donner une idée plus complète et plus juste de la nature de l'ouvrage et de son utilité pour les Professeurs comme pour les élèves, que de transcrire l'*index*. C'est ce que nous allons faire.

I.^{er} VOLUME. Notions préliminaires. — Propriétés générales des corps. — Attraction. — Répulsion. — Gravitation et ses lois. Du mouvement et de ses lois. — uniforme — varié, — uniformément accéléré. Composition et résolution des forces appliquées à un point — à un corps — parallèle. Momens, rapportés à un axe — à un plan — à un point. Centre d'équilibre. — Conditions de l'équilibre pour un système

de forces appliquées à un point — pour un système de forces parallèles — pour un système quelconque.

Vitesses virtuelles. — Principe et équation générale. — Equations d'équilibre pour un nombre quelconque de forces, appliquées d'une manière quelconque à un système de forme invariable.

Principe dynamique de d'Alembert — application. — Centre de gravité — d'un corps — d'un système — méthode centrobarique.

STABILITÉ DES CORPS.

Mouvement des graves dans la verticale. — Ses lois tirées de l'expérience — par les plans inclinés. — Les pendules. — La courbe brachistochrone — tautochrone. — Pendule composé — centre d'oscillation — mouvement des pendules — centre de percussion.

Mouvement par les trajectoires ; — composition et résolution des mouvemens — mouvement curviligne. — Formule et théorèmes généraux. — Problèmes des forces centrales. — Mouvement dans l'ellipse — dans le cercle — dans la parabole — dans une courbe matérielle donnée.

Communication du mouvement entre les corps élastiques, et les corps mols. — Choc direct et central — choc excentrique. — Mouvement de rotation. — Centre spontanée de rotation. — Moment d'inertie. — Axes principaux de rotation. — Choc oblique. — Mouvement réfléchi. — Effets physiques de la durée du temps employé dans la communication du mouvement.

Mouvement d'un système de corps. — Principe de la conservation du mouvement du centre de gravité — de la conservation des aires — de la conservation des forces vives — de la moindre action.

MOUVEMENT REFRACTÉ.

Gravitation universelle. — Faits qui la démontrent. — Loi générale. — Attraction d'une surface sphérique par un corps dans l'intérieur — au dehors. — Attraction d'une sphère par un corps à distance — par un corps dans son intérieur — au contact — mesure et variations de la gravitation. — Force perturbatrice dans notre système planétaire. — Perturbations des

satellites. — Mouvement des nœuds de la lune. — Précession des équinoxes. — Flux et reflux de la mer.

Des machines en général. — Levier. — Balance. — Pressions sur les points d'appui. — Résistance des corps à la rupture. — La poulie — le tour — le plan incliné — applications — la machine funiculaire. — Chainette. — Le frottement. — Des machines en mouvement.

SECONDE SECTION. Hydrodynamique. — Hydrostatique. — Egalité de pression des fluides. — Equations d'équilibre. — Pression des fluides homogènes incompressibles contre les parois des vases. — Pression contre les solides plongés. — contre les corps qui surnagent. — Hydromètre. — Stabilité des corps flottans. Machines hydrostatiques — le baromètre — les pompes.

Hydraulique. — Sortie des fluides par de très-petits et par de grands orifices. — Mouvement de l'eau dans les coursiers et les conduits. — Choc et résistance des fluides contre les solides. — Théorie des fleuves. — Machines hydrauliques.

VOLUME II. Introduction. Principe de la philosophie chimique.

CHAP. I. Du calorique. — Ses propriétés principales.

Propriété expansive. — Thermomètres. — Lois et effets de la dilatabilité des solides, des liquides, et des fluides élastiques.

— Causes des divers états sous lesquels se présentent les corps.

Propriété calorifique — cause qui font varier la température des corps. — Du chaud et du froid.

Propriété diffusive. — Lois du réchauffement et du refroidissement des corps. — Substances plus ou moins conductrices de

la chaleur. — Calorique latent, — calorique rayonnant. —

Chaleur animale — chaleur spécifique.

Combustibilité. — Conditions et effets de la combustion. —

Rapports qui existent entre la combustion, et la respiration des animaux.

Nature du calorique — est-il ou non une substance? — est-il pesant?

Système des physiciens sur le calorique. — Théorie de Stahl — de Crawford. — Pneumatique — examen des théories.

CHAP. II. De l'électricité — manière de l'exciter. — Division des corps sous le rapport des facultés électriques. — Machine élec-

trique. — Diverses espèces d'électricité. — Phénomènes électriques.

Attractions et répulsions. — Balance de torsion. — Electromètres — Lois — effets de l'attraction électrique.

Apparences lumineuses — étincelles et leurs effets — bouteille de Leyde — batterie électrique — quarré magique.

Atmosphères électriques — expériences — théorème fondamental de la doctrine des atmosphères — condensateur — doubleur d'électricité — phénomènes de la bouteille, et de l'électricité en retour, expliqués par la doctrine des atmosphères. — Electrophore.

Hypothèses sur la nature et le mode d'action de l'électricité. — Système de Franklin — de Symmer — comparaison.

Electricité naturelle — poissons électriques. — Electricité atmosphérique. — Appareils pour en observer les phénomènes. — Résultats des observations. — Explications des phénomènes.

CHAP. III. Du galvanisme. — Expériences sur les grenouilles — sur les autres animaux, — Hypothèse de Galvani — de Volta. Découverte, description, effets, et théorie de la pile voltaïque. — Explication de ses effets chimiques. — Pile sèche — pile secondaire de Ritter. — Hypothèse sur le mode d'action et sur le développement de l'électricité par contact.

CHAP. IV. Des fluides élastiques, et particulièrement de l'air. — Origine de la chimie pneumatique. — Nature des gaz en général. — Gaz oxygène. — Gaz azote. — Gaz hydrogène — variété fournie par la nature. — Phénomènes de la combustion du gaz hydrogène. — Lampe de sûreté. — Gaz nitreux. — Gaz acide carbonique. — Gaz oxide de carbone. — Gaz ammoniacque. — Gaz acide muriatique. — Gaz chlore. — Gaz acide sulfureux. — Gaz acide fluorique.

Mélange des gaz. — Analyse de l'air.

Pesanteur de l'air. — Baromètre — sa théorie — du syphon.

Elasticité de l'air — sa loi — ses effets.

L'air a-t-il de la saveur, de l'odeur, de la couleur?

Formation des vapeurs — leur force élastique. — Humidité de l'air. — Hygromètre. — Effets de l'air sur la machine animale. — Eudiomètres. — Comment les animaux respirans vicient l'air. — Moyens de le purifier.

Nous avons eu deux motifs en publiant textuellement l'index qui précède; le premier, de donner l'idée exacte de l'étendue du champ qu'a embrassé notre auteur; le second, de faire par occasion quelques réflexions sur l'importance de l'ordre dans les ouvrages didactiques.

Il est évident, à la lecture de l'index qui précède, qu'un ouvrage qui renferme autant d'objets dans deux volumes d'un assez petit format ne peut guères être autre chose qu'un index raisonné, un *syllabus*, fait pour être expliqué, développé par le Professeur. Le talent du Rédacteur se montrera s'il a su recueillir tout ce qui est essentiel à la science, l'amener à jour et parler de chaque objet avec clarté et avec tout le détail que peut comporter le cadre étroit dans lequel il a voulu se renfermer. Nous nous plaisons à reconnoître dans l'auteur ces deux genres de mérite; mais celui de l'ordre, mérite éminent, et pour ainsi dire de rigueur dans un ouvrage du genre du sien, ne nous semble pas lui appartenir au même degré; les deux volumes offrent des exemples qui justifieront peut-être ce que nous avançons à cet égard.

Dans le premier, dès la page 25 il est question de la gravitation et de ses lois; mais l'auteur passe de là aux lois du mouvement et à tous les principes dynamiques et à leurs conséquences, pour ne revenir à la pesanteur et au mouvement des graves qu'à la page 160. Il abandonne ce sujet à la page 197 sans l'avoir épuisé, car il y revient à la page 309, après avoir introduit dans l'intervalle, des objets tout-à-fait étrangers à la pesanteur, tels que les lois du choc des corps, etc.

Dans le même volume, on trouve le baromètre parmi les machines hydrostatiques; on le retrouve ensuite dans le second volume; mais encore là n'est-il pas à sa place, non plus que le chapitre entier sur l'air, qu'on ne ren-

contre que vers la fin du livre ! et qui auroit dû être l'un des premiers , car on sait combien la pression atmosphérique , et toutes ses conséquences influent sur presque tous les phénomènes physiques , sur le jeu de tous les appareils physico-chimiques , etc. Nous remarquons en passant que , dans la classification des pompes , l'auteur a omis la pompe *soulevante* dans laquelle la pression atmosphérique n'entre pour rien , et qui est fréquemment employée dans les grandes machines hydrauliques.

Non-seulement l'ordre des chapitres ou des divisions générales nous semble interverti , mais dans ces chapitres même , ce défaut se remarque ; ainsi , dans celui de l'électricité , la théorie des *atmosphères électriques* , théorie fondamentale et sans laquelle on est dans l'obscurité dès les premières expériences d'attraction et de répulsion , cette théorie , disons-nous , n'arrive que cinquante pages après qu'on est entré dans le sujet. Ainsi encore , on trouve à la page 101 du second volume , la chaleur animale ; les rapports entre la combustion et la respiration à la page 136 ; et à la page 424 , comment les animaux vicient l'air dans lequel ils respirent.

Ce défaut n'empêche pas , dans notre opinion , que le livre du Prof. de Pise ne soit bon et utile , soit pour enseigner , soit pour apprendre ; et si , comme on peut le présumer , le besoin d'une seconde édition ne tarde pas à se faire sentir , nous l'invitons à donner une attention plus particulière qu'il ne l'a fait aux déplacemens que nous venons d'indiquer , et à quelques autres qui ne lui échapperont pas lorsqu'il reverra son ouvrage dans le but particulier dont nous parlons. Nous croyons qu'alors , les critiques les plus sévères n'y trouveront pas à glaner.

Nous remarquons avec regret , que beaucoup de sections importantes étoient entièrement omises , telles que l'optique , l'acoustique , le magnétisme , etc. lorsque nous

avons été rassurés par l'expression finale FIN DU TOME II. Elle fait espérer une suite ; et nous partageons l'impatience des amateurs qui l'attendent.

C H I M I E.

UEBER DIE VERHÄLTNISSE, etc. Des proportions et des lois d'après lesquelles se combinent les élémens des corps , par S. L. FALCKNER, Docteur en Philosophie et en Médecine et Membre de la Société Helvétique des Sciences naturelles. Bâle 1819.

(*Extrait*).

ON sait que les auteurs allemands qui écrivent sur les sciences, ont une disposition particulière et un talent heureux, pour recueillir, à mesure que celles-ci font des progrès, les matériaux qui s'entassent naturellement sans ordre ; pour les classer, les coordonner, de manière à former dans chaque branche un ensemble plus ou moins régulier qui facilite l'étude, et épargne beaucoup de temps et de peine au lecteur qui désire être à la suite des découvertes principales. Ce service n'est point assez apprécié hors de l'Allemagne. Nous avons eu plus d'une occasion de le mettre en évidence : le besoin de ce genre de travail se faisoit sentir dans cette branche arithmétique de la chimie qui acquiert des développemens rapides et journaliers, et qui deviendra probablement un grand arbre. C'est pour la seconde fois que nous y revenons dans ce Recueil, et ce n'est pas trop si l'on considère l'importance radicale de la théorie des proportions déterminées dans les composés chimiques de différens ordres.

Après une courte préface, l'auteur entre en matière, en rappelant à ses lecteurs, les lois qui serviront de base à son travail. Il exprime la première, due aux recherches du savant Gay-Lussac, en ces termes : « Les corps gazeux susceptibles de se combiner chimiquement, s'unissent en proportions simples de leurs volumes respectifs, et dans les cas où il y a condensation, le volume condensé est également en rapport simple avec le volume primitif. » Ainsi, cent mesures d'ammoniaque contiennent cent cinquante mesures d'hydrogène, et cinquante mesures d'azote; c'est-à-dire que les volumes respectifs des composans sont entr'eux :: 3 : 1 et que le volume condensé de l'ammoniaque est à celui des deux gaz qui le composent :: 1 : 2. La seconde loi appartient à Berzélius, qui a prouvé, que tous les corps oxygénés, susceptibles de s'unir entr'eux, entrent dans ces combinaisons en proportions telles, que les quantités d'oxygène qu'ils contiennent se trouvent en rapport simple. Ainsi, par exemple, dans tous les sels neutres, l'oxygène de l'acide est en proportion simple avec celui de la base; et dans les acides composés de deux élémens et d'oxygène, ce dernier gaz se partage de même en proportion simple, entre les deux corps élémentaires. L'auteur désigne par la suite ces lois par les noms de *loi de Gay-Lussac* et *loi de Berzélius*.

P R E M I È R E P A R T I E.

Le premier paragraphe est consacré à la recherche de la composition de l'eau. Ce corps contient, en volume, 100 mesures d'oxygène et 200 mesures d'hydrogène, ce qui, d'après les pesanteurs spécifiques de ces deux gaz, donneroit en poids 110359 d'oxygène, et 14642 d'hydrogène. Cette proportion n'ayant point la simplicité convenable, l'auteur en cherche une autre dans la série fractionnaire $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{15}{110}$, etc. qui converge vers $\frac{14642}{110359}$. Il

s'arrête à celle de $\frac{13}{2}$, et établit que l'eau contient en poids sur dix-sept parties, quinze d'oxygène et deux d'hydrogène.

§. 2.

De la composition de l'acide nitrique, de l'azote, de l'ammoniaque et de l'air atmosphérique.

L'acide nitrique est composé de 300 mesures d'oxygène et de 400 mesures de gaz nitreux ; mais comme ce dernier contient exactement sur 400 mesures 200 mesures d'oxygène et 200 d'azote, il en résulte que l'acide nitrique est réellement composé de 500 mesures d'oxygène et de 200 d'azote. La pesanteur spécifique de l'azote est à celle de l'oxygène :: 96913 : 110359, c'est-à-dire, plus grande que les trois quarts. Il s'en suit que dans l'acide nitrique, cinq parties, en poids, d'oxygène doivent être unies, à moins de deux parties et plus d'une et demie, en poids, d'azote ; c'est-à-dire, que sur 100 parties d'acide nitrique, il y en a plus de 71 et moins de 77, d'oxygène. Nous savons de plus, que 100 parties d'acide nitrique neutralisent une quantité de base, dont l'oxygène est à-peu-près 14.8, et comme par la loi de Berzélius, l'oxygène de l'acide doit être en rapport simple avec celui de la base, ce rapport, d'après nos limites précédentes, ne peut être que de 5 : 1, ce qui donneroit $5 \times 14,8 = 74$ d'oxygène, contre 26 d'azote, pour 100 d'acide nitrique.

De plus, l'analogie de l'ammoniaque avec les autres bases salifiables étant telle qu'on ne peut s'empêcher d'y admettre une certaine quantité d'oxygène, ne pourroit-on pas penser que ce principe est contenu dans l'azote lui-même, et considérer ce gaz comme une combinaison d'oxygène et d'un radical inconnu ? En effet, les considérations suivantes sur le nitrate neutre d'ammoniaque, semblent montrer que ce n'est point dans l'hydrogène

que l'oxigène de l'ammoniaque pourroit être renfermé.

Ce sel exposé à la chaleur se convertit entièrement en eau et en gaz oxidule d'azote : or, si l'acide nitrique contient à-peu-près sur 100 parties, 74 d'oxigène et 26 d'azote, l'oxidule d'azote doit contenir un cinquième de cette quantité d'oxigène, puisque dans l'acide nitrique, 100 mesures d'azote sont unies à 250 mesures d'oxigène ; et dans l'oxidule la même quantité d'azote n'est combinée qu'à 50 mesures de ce gaz. Il en résulte que pour 100 parties de l'acide du sel, l'azote retient pour se convertir en oxidule $\frac{74}{5}$ parties d'oxigène, et qu'il n'en reste pour la décomposition de l'ammoniaque que $74 - \frac{74}{5} = 59,2$. La quantité d'ammoniaque neutralisée par 100 parties d'acide nitrique contient à-peu-près 26 d'azote et un peu moins de 6 d'hydrogène. Ces 26 d'azote exigent de nouveau $\frac{74}{5} = 14,8$ parties d'oxigène pour se convertir en oxidule, et il ne reste, pour réduire en eau 6 parties d'hydrogène, que $59,2 - 14,8 = 44,4$ d'oxigène ; ce qui, comme l'on voit, est très-rapproché des proportions indiquées ci-dessus, comme étant celles des élémens de l'eau. D'après notre supposition, ces 32 parties d'ammoniaque doivent contenir 14,8 d'oxigène, comme toute autre base capable de saturer 100 parties d'acide nitrique. Or, de ces 14,8 parties, 6 *tout au plus* peuvent se trouver dans l'hydrogène, qui ne pourroit pas contenir plus que son poids d'oxigène, et 8,8 *tout au moins* doivent exister dans l'azote. Comme dans le nitrate d'ammoniaque, la base contient à très-peu-près autant d'azote que l'acide, nous voyons que sur 100 parties d'acide nitrique, outre les 74 parties d'oxigène déjà connues, nous en devons compter au moins encore 8,8 contenues dans l'azote, c'est-à-dire 82,8, et tout ce que l'hydrogène en contiendra de plus que son propre poids. En cherchant maintenant un nombre en rapport simple avec 14,8, qui ne soit pas plus petit que 82,8, nous trouverons 88,8 comme

représentant

représentant très-probablement le poids de l'oxygène de 100 parties d'acide nitrique. Les 26 parties d'azote de cet acide contiendroient donc 14,8 d'oxygène, de même que les 26 parties d'azote de l'ammoniaque; et par conséquent il n'y auroit point d'oxygène dans l'hydrogène de ce dernier. D'après tout ce qui précède, l'acide nitrique contiendrait, sur 100 parties, 88,8 d'oxygène et 11,2 du radical de l'azote; ou mieux en proportion simple 8 d'oxygène et 1 de ce radical, que l'on peut nommer *nitricum*, d'après Berzélius.

L'azote lui-même seroit composé de trois parties de *nitricum* et de quatre parties d'oxygène, quantité qui est, à celle nécessaire pour convertir le *nitricum* en acide nitrique :: 1:6.

D'après la composition admise ci-dessus pour l'acide nitrique, les pesanteurs spécifiques de l'azote, de l'oxygène, et de l'hydrogène sont entr'elles :: $13\frac{1}{2}$:15:1. De là, l'ammoniaque est composé de 8 d'hydrogène et de 35 d'azote; ou bien, de 8 d'hydrogène, de 15 de *nitricum*, et de 20 d'oxygène. La combinaison des deux premiers corps constitue la base de l'ammoniaque, que l'on peut nommer *ammonium*, pour la distinguer de l'alkali lui-même.

L'air atmosphérique seroit composé de 80 mesures d'azote et de 20 mesures d'oxygène, formant 100 mesures et son poids spécifique seroit $13\frac{1}{2}$, l'hydrogène étant 1. En prenant pour unité l'air atmosphérique, on aura la table suivante de pesanteurs spécifiques.

Hydrogène	=	0,074074
Gaz ammoniacque	=	0,597222
La vapeur d'eau	=	0,629629
L'azote	=	0,972222
L'oxygène	=	1,111111

Les estimations données plus haut satisfont aux lois de Gay-Lussac, puisque l'oxygène contenu dans 100 me-

sures d'azote donneroit, s'il étoit libre, 50 mesures, et qu'il est clair que si le volume inconnu du nitricum, représenté par x , donne, avec 50 mesures d'oxygène, une proportion simple, la somme des volumes primitifs $x + 50$ doit être aussi en rapport simple avec 100, volume de la combinaison. De même dans l'ammoniaque, l'on trouve que l'hydrogène et l'oxygène sont entr'eux en volume :: 6:1.

Les calculs de l'auteur se vérifient de même par la loi de Berzélius. En effet, si nous prenons 534 parties de nitrate neutre d'ammoniaque, cette quantité de sel contiendra 405 parties d'acide et 129 parties d'alkali. L'acide sera composé de 45 nitricum + 360 oxygène; et l'alkali, de 60 oxygène, + 45 nitricum, + 24 hydrogène; et, par conséquent, l'oxygène de l'acide sera à celui de la base :: 1:6. En décomposant de la même manière la combinaison formée par l'acide pernitreux et l'ammoniaque, remarquable par sa réduction totale en eau et en azote par l'action de la chaleur, l'on trouve la proportion de l'oxygène de l'acide et de la base :: 1:4.

On trouve, dans le troisième paragraphe, le tableau suivant des oxides de nitricum connus jusqu'ici.

L'azote est formé de	3 p. nitricum	+	4 p. oxygène.
L'air atmosphérique	3	+	6
L'oxidule d'azote	3	+	8
Le gaz nitreux	3	+	12
L'acide pernitreux	3	+	16
L'acide nitreux	3	+	20
L'acide nitrique	3	+	24

L'on voit dans cette table, que la quantité de nitricum restant la même, les proportions d'oxygène qui s'y unissent sont comme la série des nombres 4, 6, 8, 12, etc. qui sont tous multiples de 2. L'on est par-là naturellement porté à croire que ceux des multiples de 2 qui manquent dans cette table, ont aussi probablement une

existence indépendante, soit quelque fixité caractéristique dans leur union avec d'autres corps.

La substance couleur d'olive, qui se forme lorsqu'on chauffe du potassium bien sec dans du gaz ammoniacque desséché, paroît devoir remplir un des vides que laisseroit la table. En effet, d'après les recherches de MM. Thénard et Gay-Lussac, d'une part, et de Mr. Davy, de l'autre, le potassium dégage par son action sur l'ammoniacque, une quantité d'hydrogène égale à celle que la même quantité de métal en développeroit en agissant sur l'eau : cette portion d'hydrogène est en même temps égale, d'après Davy, au tiers de la somme totale de ce gaz contenu dans l'ammoniacque décomposé, tandis que le reste de l'hydrogène, et tout l'azote, entrent en combinaison avec le potassium. En calculant, d'après ces données, on trouvera que la substance olive est un composé de potassium, de nitricum et d'ammonium oxidulés, dans lequel trois parties de nitricum sont unies à deux parties seulement d'oxygène.

Dans le § 4. l'auteur s'occupe de la composition des acides muriatique, et muriatique oxygéné. Après s'être appuyé de l'autorité de Berzélius pour rejeter l'hypothèse qui considère l'acide muriatique oxygéné, comme un élément, l'auteur admet dans le gaz muriatique simple, le quart de son poids d'eau, en se fondant sur ce que ce gaz est formé de parties égales en volume d'hydrogène et d'acide muriatique oxygéné. En retranchant de deux cents mesures de gaz muriatique ordinaire, le poids des cent mesures d'hydrogène qu'il contient, on obtient le poids spécifique de l'acide muriatique oxygéné $= 2,444$; et comme, dans cent mesures de ce dernier sont contenues cinquante mesures d'oxygène en excès, l'on obtient, pour proportion en poids de l'acide sec à l'oxygène en excès, 17,5.

D'après l'analogie on doit, selon lui, admettre que l'acide muriatique est composé d'un radical inconnu et

d'oxygène, de manière que ce dernier soit en rapport simple avec celui de la base que l'acide peut saturer. Mr. Berzélius a cru devoir regarder cet oxygène comme double de celui de la base; l'auteur, en admettant cette conclusion, considère l'acide muriatique comme composé de sept parties du radical inconnu et de dix parties d'oxygène; et l'acide muriatique oxygéné, de sept parties du radical, et de quinze parties d'oxygène. Cette composition satisfait à la loi de Berzélius; car dans le muriate d'ammoniaque, l'oxygène de l'acide et à celui de la base :: 2 : 1.

Le chlorine, qui se décompose par l'action de la chaleur, de manière que cent mesures donnent quatre-vingts mesures de gaz muriatique oxygéné et quarante mesures d'oxygène, seroit composé, d'après ce qui précède, de sept parties de radical muriatique et de vingt parties d'oxygène. L'acide chlorique de Gay-Lussac ou l'acide muriatique sur-oxygéné, contient six fois autant d'oxygène que l'acide muriatique oxygéné, et sera composé de sept parties du radical muriatique et de quarante parties d'oxygène. En réduisant en table les oxides de ce radical, nous aurons :

.....	7	part. radic. mur. + 15 p. oxig.
Acide muriatique sec	7	 + 10
Acide muriat. oxygéné	7	 + 15
Euchlorine	7	 + 20
.....	7	 + 25
.....	7	 + 30
.....	7	 + 35
Acide chlorique	7	 + 40

On voit que, pour des quantités égales de radical, les quantités d'oxygène suivent une progression, dont tous les nombres sont multiples de cinq. On a donné à l'échelle plus d'extension que ne comportent les oxides déjà connus, sans affirmer cependant que tous les vides

doivent être remplis par des combinaisons réellement existantes dans la nature. Probablement, pourtant, la sixième place est occupée par l'acide contenu dans le sel blanc, qui se forme lorsqu'on dégage le gaz muriatique oxygéné dans une solution alcaline foible. Cet acide paroît, au reste, semblable à la vapeur blanche que Mr. Davy a séparée par l'acide nitrique, du muriate sur-oxygéné de potasse, et Mr. Chenevix, du même sel, au moyen de l'acide sulfurique étendu.

Les § 6 et 7 sont consacrés aux combinaisons du soufre.

Le gaz hydrogène sulfuré contient une quantité de soufre dont le poids est précisément double de celui de l'oxygène nécessaire pour convertir son hydrogène en eau; ce qui donne pour sa composition quinze parties de soufre et une d'hydrogène. D'après la loi de Gay-Lussac le volume des quinze parties de soufre, supposées réduites à l'état de gaz, devroit être en rapport simple avec le volume d'une partie d'hydrogène, que nous regardons comme égal à 1.

L'acide sulfureux gazeux contient autant de soufre que d'oxygène, en poids. En prenant un poids de quinze d'oxygène, son volume sera égal à celui d'un d'hydrogène; et par conséquent le volume de quinze d'oxygène est aussi en proportion simple avec le volume des quinze parties de soufre, réduites par hypothèse à l'état gazeux. Aussi, la pesanteur spécifique de l'acide sulfureux est-elle double de celle de l'oxygène; et ce gaz occupe le même volume que l'acide sulfureux.

En combinant l'acide sulfureux à l'ammoniaque, on trouve le rapport de l'oxygène de la base à celui de l'acide :: 1 : 2; ce qui satisfait entièrement à la loi de Berzélius.

L'acide sulfurique étant formé de cent mesures d'acide sulfureux et de cinquante mesures d'oxygène, la composition en poids doit être évaluée à deux de soufre et trois d'oxygène.

Dans le liquide sulfureux du Dr. Thomson qu'on obtient, soit en traitant l'acide muriatique oxygéné par le soufre, soit en distillant du soufre avec du sublimé, on trouve dix-sept parties d'acide muriatique et quinze parties d'un oxide de soufre où deux parties de ce corps sont unies avec une d'oxygène.

L'union de l'acide muriatique oxygéné avec le double plus de soufre que dans le liquide de Thomson, donne l'exemple d'un oxidule de soufre contenant quatre parties de ce corps pour une d'oxygène.

Ainsi donc, la table des oxides du soufre sera :

Oxidule de soufre	4.	Soufre	+	1	Oxygène.
Oxide de soufre	4.	. . .	+	2	. . .
Acide sulfureux	4.	. . .	+	4	. . .
Acide sulfurique	4.	. . .	+	6	. . .

Dans le § 8 consacré à l'examen de l'iode et de son acide, l'auteur regarde comme très-probablement fautive la pesanteur spécifique admise pour l'acide iodique gazeux = 4,443; et par une suite de raisonnemens, il croit devoir la porter à 4,481481. Cette grande différence pourroit s'expliquer, suivant lui, par la difficulté de séparer entièrement de ce gaz, l'eau hygrométrique, qui doit tendre à diminuer le poids spécifique. L'iode seroit composé sur deux cent quarante parties de deux cent vingt-cinq parties d'acide sec et de quinze parties d'oxygène, et par l'addition de deux parties d'hydrogène, donneroit le gaz acide iodique ordinaire. Par une telle composition, l'iode auroit l'analogie remarquable avec l'hydrogène sulfuré, d'être formé d'acide iodique sec et d'oxygène, dans la même proportion que ce dernier gaz, de soufre et d'hydrogène.

Les § 9 et 10 traitent des combinaisons du carbone.

Cent mesures d'acide carbonique contiennent précisément cent mesures d'oxygène. Le gaz oxide de carbone contient, sur cent mesures, cinquante mesures d'oxygène

et par l'addition de cinquante autres mesures il est réduit à cent mesures d'acide carbonique, d'où l'on voit que ce dernier acide contient pour la même quantité de charbon précisément le double autant d'oxygène que l'oxide de carbone. En employant la méthode des séries fractionnaires, mentionnées plus haut, l'auteur arrive à regarder l'acide carbonique comme composé de dix parties de carbone et de vingt-sept d'oxygène, et l'oxide de carbone de dix de carbone et de vingt-sept d'oxygène.

Cent mesures de gaz hydrogène carboné exigent deux cents mesures d'oxygène pour leur combustion et l'on obtient cent mesures d'acide carbonique. La moitié de l'oxygène étant donc employé à former de l'eau il doit y avoir deux cents mesures d'hydrogène dans les cent mesures mises en expérience; et en réduisant les volumes en poids, on trouve l'hydrogène carboné composé de neuf d'hydrogène et de vingt-cinq de charbon.

Cent mesures de gaz oléfiant (gaz hydrogène percarboné) exigent 300 mesures d'oxygène pour leur combustion, et il se produit 200 mesures d'acide carbonique, ce qui donne pour la proportion des éléments 9 hydrogène et 50 charbon. En comparant les combinaisons du carbone avec l'oxygène et l'hydrogène, on trouve que pour des poids égaux de charbon, l'acide carbonique et le gaz hydrogène carboné contiennent l'oxygène et l'hydrogène dans les proportions convenables pour former de l'eau; et qu'il en est de même pour l'oxide de carbone et le gaz oléfiant. Il en est ainsi des autres substances, car l'oxide de soufre du liquide de Thomson répond à l'hydrogène sulfuré, l'acide pernitreux à l'ammoniaque etc. Peut-être même cette loi s'étend-elle aux combinaisons des corps de nature différente, et par exemple, le second des oxides du soufre est dans ce cas avec l'hydrogène carboné; et le troisième avec le gaz oléfiant. Cela engageroit à admettre plusieurs combinaisons différentes de soufre et de carbone.

dont l'auteur offre le tableau , en même temps qu'il découvre l'une d'elles , dans l'alcool de soufre (carbure de soufre) analysée par MM. Berzélius et Marcet.

En revenant à l'acide carbonique , l'on trouve qu'il se réunit à l'ammoniaque de manière à ce que l'oxygène de l'acide est à celui de la base :: 2 : 1 , ce qui confirme la composition donnée ci-dessus.

Dans l'acide double , formé en exposant aux rayons solaires 100 mesures d'oxide de carbone et 100 mesures de gaz muriatique oxygéné , le poids des principes constitutans est sur 829 parties, 100 de charbon + 270 d'oxygène + 189 de radical muriatique. Cet acide saturé d'ammoniaque , donne , pour la proportion des quantités d'oxygène 2 : 1.

L'auteur termine la première partie de son ouvrage par quelques considérations générales sur la méthode qu'il a suivie. Il fait remarquer qu'il n'a employé pour base de ses calculs , que les observations de pesanteur spécifique , dues pour la plupart à Mr. Biot ; et que les corrections qu'il a cru quelquefois pouvoir y faire , ne tombent que sur les seconde et troisième décimales , auxquelles commencent les chances d'erreur dans l'observation directe. Il propose aussi de suivre la marche inverse de celle qu'il a tracée et de commencer par rechercher la composition approchée , par exemple , du nitrate neutre d'ammoniaque ; et en remontant ainsi on s'assurera qu'aucune autre proportion que celle qu'il a fixée , ne pourroit satisfaire aux lois. Il finit en remarquant que les décimales qui expriment les pesanteurs spécifiques des gaz , s'étendent à l'infini et deviennent bientôt périodiques ; on distingue en particulier les gaz carbonés , dont la période n'a pas moins de vingt-sept chiffres , formés d'une manière si simple , que l'on peut le regarder comme une curiosité de l'arithmétique , s'il n'y a pas dans ce type uniforme pour tous ces gaz , quelque chose de plus qu'une simple curiosité.

(La suite dans un prochain cahier.)

HISTOIRE NATURELLE.

DESCRIZIONE DELL'ETNA. Description de l'Etna; histoire de ses éruptions, et catalogue de ses produits. Par l'abbé F. FERRARA, Prof. de physique dans l'Université de Catane, Intendant royal des antiquités de Sicile, Dr. de philosophie et de médecine, membre de plusieurs académies. (Palerme 1818. Un vol. in-8, avec fig.)
(*Extrait*).

LABONDANCE des matériaux qui s'accumulent sous nos mains ne nous laissant pas espérer de reprendre aussi promptement que nous le désirerions, l'analyse des divers ouvrages du savant naturaliste Sicilien annoncés dans le cahier précédent de ce Recueil, nous occuperons aujourd'hui nos lecteurs du plus récent de ces écrits; il joint à ses autres mérites celui de la nouveauté, qu'il perdrait, si nous le laissions attendre son tour.

L'auteur l'a divisé en quatre parties. La première est purement descriptive; dans la seconde, on trouve l'histoire ancienne et moderne de l'Etna; la troisième est toute minéralogique; enfin, la dernière renferme les hypothèses ou les conjectures qu'on peut former sur l'origine des phénomènes que présente cette montagne.

On ne peut la signaler avec plus de justesse et en moins de mots que ne le fait l'auteur, dès l'entrée. « L'Etna, dit-il, ce volcan fameux, brûle non loin des bords de la mer vers le milieu de ce côté de la Sicile qui fait face au levant. Les matières solides qu'il a vomies pendant des siècles ont formé autour de son cratère une mon

tagne immense, de forme conique, qui partant d'une base presque circulaire, de cent vingt milles de tour, s'élève, en diminuant toujours de diamètre, et parfaitement isolée, porte sa cîme orgueilleuse dans les hautes régions de l'atmosphère où, tantôt elle se perd dans les nues, tantôt elle s'en dégage pour les dominer et lancer vers la voûte azurée des masses énormes de matières solides incandescentes, des tourbillons de flamme et de noire fumée, etc. »

Les pentes du cône irrégulier que présente la montagne sont sillonnées de vallées larges et profondes, dont les flancs déchirés peuvent aider l'observateur à étudier l'histoire des éruptions. Tout est là matière brûlée; les courans de laves qu'on distingue facilement sont tous inclinés à l'horizon, et indiquent, par leur parallélisme sur les deux côtés de la vallée, que celle-ci est une solution de leur continuité; on en trouve même des restes, en masses énormes, au fond de chaque vallée, où elles résistent à l'érosion des torrens; et tandis que ceux-ci emmènent à la mer les débris des éruptions anciennes, le cratère vomit de nouvelles laves, que la série des siècles verra déchirées et entraînées à leur tour.

Après avoir rapporté quelques-unes des hauteurs attribuées à l'Etna par différens voyageurs, résultats qui, pour l'honneur de ces voyageurs, ou pour celui du baromètre, nous semblent différer un peu trop les uns des autres, l'auteur s'arrête à 10198 pieds de France. L'observation de De Saussure, en 1773, calculée d'après notre formule (*Bibl. Brit. T. 44 p. 36*) donneroit 98 pieds de moins.

Cette élévation, combinée avec la latitude de la montagne ($37^{\circ} 51'$) produit sur ses flancs, de la base au sommet, une singulière variété de températures moyennes, et comme autant de *climats* très-prononcés. La région inférieure (dite première région) forme, sans aucun doute, l'un des plus beaux pays de la terre. « Les

hivers n'y sont (dit l'auteur) que de légers et courts sommeils de la nature, le printems reprend bien vite ses droits et les fleurs reparoissent dans cette riche contrée. Ce printems se conserve sous l'ombrage des bois qui couvrent la seconde région, tandis que le soleil d'été dessèche la première. Dans la troisième, les nuits d'été sont aussi froides que celles de l'hiver dans la région inférieure.

Il n'est pas rare de voir en hiver l'Etna couvert de neige, du sommet jusqu'à la base; mais à des épaisseurs, et avec une durée très-différente. Il en tombe jusqu'à dix pieds au sommet, et quelques pouces vers le pied; celle-ci disaroît bientôt, mais à la cîme et dans les cavernes naturelles des vallées profondes, elle est perpétuelle (1). Les anciens ont souvent célébré ce prodige des neiges et des glaces éternelles qui ceignent un sommet enflammé.

La région froide est exposée à des changemens très-brusques dans la température et à des bourrasques violentes. L'air y est d'une transparence extraordinaire; les rayons solaires ne le réchauffent que peu; mais en revanche le sol noirâtre acquiert beaucoup de chaleur par cette même cause; il la communique à l'air contigu, qui se dilate et s'élève; l'air plus froid prend sa place, et il s'établit ainsi une circulation, plus ou moins modifiée par les accidens de forme et de couleur du sol.

(1) Les habitans de la plaine, qui en font grand usage en été pour rafraichir leur boissons, la conservent dans des grottes ou galeries souterraines situées vers le milieu de la montagne. Ils l'entassent en dos d'âne, et la recouvrent d'une couche de sable sec, sur laquelle ils mettent des feuilles sèches. On conserve ainsi la neige et la glace pendant tout l'été dans une région de moyenne température; et ces moyens de se rafraichir sont fournis par la même montagne qui vomit l'incendie par intervalles. (A)

La première évaporation de la rosée du matin , facilitée par la plus grande rareté et la moindre pression de l'air dans les régions élevées de l'Etna , y produit vers le lever du soleil un froid piquant qui affecte sur-tout les jambes et les pieds des voyageurs.

Nous trouvons ici une observation qui semble appuyer la conjecture que nous avons énoncée dans notre dernier résumé des observations météorologiques faites au St. Bernard ; c'est que les grandes secousses atmosphériques commencent dans les couches supérieures, et se propagent de haut en bas. Nous citerons à cet égard les expressions mêmes de l'auteur (1).

Supposant le voyageur arrivé à la cîme , il décrit avec détail et d'une manière très-animée et élégante le spectacle imposant que présente un Panorama dont la circonférence a environ huit cent soixante milles d'Italie. Un phénomène optique particulier , dû à ce que les rayons de lumière qui viennent des objets inférieurs à l'observateur , passent d'un milieu plus dense dans un plus rare , modifie singulièrement leurs apparences et les rapprochent de ce qu'on appelle *mirage* ; cet effet contribue à rendre le spectacle plus imposant.

Nous regrettons que l'espace ne nous permette pas de traduire la description , pleine de verve , que fait l'auteur , de l'arrivée du jour , du lever du soleil sur l'Etna , et des changemens de scène qui accompagnent chaque heure de la journée : mais nous ne résistons pas au désir de transcrire au moins la fin de son exposé.

« Parmi les circonstances , dit-il , qui contribuent aux impressions qu'on éprouve dans cette journée , on doit

(1) « *Cominciata la borrasca nell'alto , la corrente aërea scende poi nella regione più bassa e più riscaldata , condensando i vapori , conducendo tutto seco , accompagnata da tuoni , e da venti , e andandosi disciogliendo progressivamente in nemi spaventevoli.* » (p. 15.)

compter le passage brusque de la température de l'été, au départ, à celle de l'hiver, à l'arrivée au sommet. L'impression qu'en ressent le corps semble disposer l'âme à une contemplation concentrée et silencieuse ; l'air moins dense, et d'une pureté extrême, rend la respiration facile et développée, et toutes les impressions s'en ressentent ; on n'est plus accessible qu'aux beautés sublimes et à l'immensité de la nature. Cette capacité nouvelle et jusqu'alors inconnue, produit je ne sais quelle exaltation dans le sentiment de la dignité de l'homme, qui fait mieux apprécier le bonheur de l'existence, et rend plus chère la faculté de penser. » (1)

L'Etna est assis sur une base calcaire recouverte d'un nombre indéfini d'anciennes laves qui avoient précédé toutes les éruptions historiques. Leurs caractères annoncent la plus haute antiquité, et elles sont faciles à distinguer des laves modernes. On les découvre dans les régions inférieures dans toutes les parties qui n'ont pas été encore atteintes par les laves plus récentes, ou bien là où les érosions des eaux dans la matière calcaire tendre et crayeuse sous laquelle ces vieilles laves étoient ensevelies, les ont mises au jour. Plus près du volcan, la masse énorme des éjections comparativement plus récentes, et dont le cône proprement dit est formé, ne laisse plus rien apercevoir des anciennes bases. Quelques-unes de ces coulées sont descendues par la face orientale jusqu'à la mer, et ont formé des promontoires que les vagues ont déjà battus pendant des siècles sans en rien détacher. Les eaux pluviales en descendant quelquefois par torrens, balayent à leur tour tout ce qui est mobile sur ces flancs rapides, et entassent pêle et mêle

(1) Ce n'est pas l'Etna seul qui produit cet effet ; nous l'avons éprouvé dans sa plénitude sur toutes les sommités des Alpes et des Pyrénées où le désir d'observer nous a conduits. (R.)

ces fragments, ces cendres, etc. en couches superposées dans l'intervalle qui sépare le volcan de la mer.

Le sommet du cône principal présente une plaine, qui a près de huit milles de tour et est à-peu-près horizontale; vers son milieu est une dépression où se trouve le cratère proprement dit. Les coulées de lave qui prennent leur origine sur les bords de la troncature du cône semblent indiquer qu'il y a eu une époque où ces bords étoient ceux même du cratère, lequel se seroit successivement comblé jusques à sa dimension actuelle, par l'accumulation des matières lancées du fond du volcan. Tout cet intérieur du cône change de forme et d'apparence à chaque éruption. Actuellement on y voit une petite montagne, dite le cône du cratère, et qui présente une image de la montagne, en miniature. Sa troncature est la base du cône renversé, ou de l'entonnoir que forme le cratère du moment. La base de ce monticule a environ deux milles de tour, et sa hauteur est de 1320 pieds. Sa section supérieure est irrégulière et présente comme deux cornes dont l'une est plus élevée de quarante-sept pieds que l'autre. Le vide de l'entonnoir offre une excavation, de forme presque circulaire, de 2800 pieds de diamètre, et de 650 pieds de profondeur. La bouche flammifère n'en occupe pas précisément le milieu, elle est un peu plus orientale; son diamètre est d'environ soixante et dix pieds. Quand le temps est calme, et lorsqu'il sort peu de fumée, il n'est point difficile ni dangereux de descendre dans le grand entonnoir.

Ce n'est pas toujours par le cratère que les coulées de lave ont lieu dans les grandes éruptions; elles se font jour, le plus souvent par les flancs du cône, et quand l'éruption est terminée ces ouvertures se referment. Les cendres et autres matières légères qu'elles ont vomies forment autant de monticules distincts, dont on peut compter plus de cent autour de la montagne; quel-

quefois ils sont groupés ensemble de la manière la plus pittoresque.

Dans les temps ordinaires il ne sort du grand cratère que de la fumée, et il est le seul événement du feu souterrain. Lorsqu'une éruption se prépare, elle s'annonce par des mugissemens effrayans qu'on entend de toutes les parties de l'île; et la fumée s'élève en colonnes immenses qui troublent l'air et obscurcissent finalement la lumière du jour.

A deux milles du cratère, au midi, on trouve des restes d'un ancien édifice qui porte le nom de *Tour du philosophe*; l'auteur, qui le décrit avec détail, le croit Romain, d'après le style, et combat la conjecture vulgaire qui l'attribue à Empedocle.

Les eaux soit pluviales, soit produites par la fonte des neiges, s'imprègnent dans les couches qu'elles pénètrent en descendant, de divers principes solubles, qui donnent à ces eaux des caractères particuliers. Quelques-unes ont la saveur piquante que leur procure l'acide carbonique, lequel sort en nature dans quelques endroits, et produit des phénomènes analogues à ceux de la grotte du chien; ailleurs, les eaux sont chargées de gaz hydrogène sulfuré; ailleurs, le gaz hydrogène se dégage, et on peut l'allumer, comme à *Pietra Mala* dans les Appennins. Ailleurs enfin, ces eaux sont d'une grande pureté, et arrivent telles, et en abondance jusqu'à la mer. L'un de ces courans, voisin de la ville d'Acì, est probablement le reste du fleuve Acis jadis célébré par les poètes.

La plus belle végétation couvre les bases de l'Etna jusques à la hauteur de près de huit mille pieds au-dessus de la mer; plus haut on ne voit que cendres et scories. Les bois qui jadis occupoient toute la basse région ont disparu en grande partie, les uns brûlés par les laves, les autres sous la hache de l'homme; mais la végétation sur ce sol est tellement active que l'à ou

rien ne la contrarie, les bois renaissent promptement. On compte cent quatre-vingt mille habitans distribués dans des villes et des villages autour du volcan. Catane, Aci, Mascali, Castigliano, Randazzo, Bronte, etc. sont les principales. Toute cette population trouve tant d'attrait et de ressources dans la beauté du climat et la fertilité du sol, qu'elle oublie facilement les dangers de sa situation, et dort tranquille sur des abîmes dont les voûtes sont souvent ébranlées par les tremblemens de terre. L'auteur décrit avec enthousiasme toutes les richesses de végétation par lesquelles la nature semble avoir voulu compenser le fléau qui rend leur jouissance précaire; et pour que sa qualité de Sicilien ne le rende pas suspect d'exagération, il cite sur le même sujet l'un des plus célèbres naturalistes français, Dolomieu (1).

Il décrit avec pompe le spectacle qu'on découvre du sommet de l'Etna; nous recommandons aux peintres et aux poètes ces pages éloquentes, et nous revenons au domaine de la science.

Les laves anciennes de la Sicile, celles des environs de l'Etna, et les profondes de la montagne même, paroissent contemporaines, et de même nature; elles proviennent toutes de la fusion de la pierre dont le nom
générique

(1) « La fraîcheur de l'atmosphère, les positions charmantes de toutes les maisons, les arbres qui les entourent, une campagne d'une fertilité prodigieuse, la vue de la mer et de Catane, le soleil levant qui, en frappant de ses rayons cette partie de la montagne, y répandoit la vie et l'action; tout, en un mot, se réunissoit pour nous offrir un spectacle des plus ravissans. Chaque nouvelle position me paroissoit préférable aux autres; je ne quittois pas un groupe mêlé d'arbres et d'habitations que je ne me promisse d'y revenir passer quelque temps; il me fallut un effort pour m'arracher à tout ce que je voyois. » (DOLONIEU, *Voyage à l'Etna.*)

générique est *pierre de corne*, mais qui présente mille variétés, à raison des proportions diverses des principes qui la constituent, et des différences dans leur aggrégation. Les laves anciennes sont seulement un peu moins composées que les modernes. La plupart offrent dans leur cassure une pâte uniforme et simple; d'autres présentent des écailles, et des petits cristaux de feldspath, de couleur un peu moins foncée que celle de la pâte; on voit dans quelques-unes des grains jaunes de crysolite, souvent très-abondans, mais toujours petits; et quelques cristaux de pyroxène noir. Toutes ces pierres ont pour base une terre argilo-ferrugineuse; elles sont dures jusqu'à faire feu sous le briquet; elles exhalent, lorsqu'on les humecte du souffle, une odeur terreuse, et elles agissent plus ou moins sur l'aiguille aimantée.

Les deux circonstances qui font distinguer avec certitude les laves antiques, sont, de former des groupes de colonnes prismatiques, et de contenir dans leurs pores, ou cavités, des cristaux de chaux carbonatée; les laves modernes, au contraire, ne présentent jamais rien de régulier dans leur aggrégation; et leurs pores, ou cavités, sont toujours vides.

Dans la revue détaillée des bases de la montagne que fait ici l'auteur, nous ne pouvons le suivre pied à pied; mais nous distinguerons certains faits plus intéressans que d'autres par leurs conséquences géologiques.

Par exemple, dans une portion des anciennes laves; « on voit (dit l'auteur) un superbe faisceau de colonnes prismatiques exagones, de deux pieds de diamètre, les unes formées d'un seul jet, les autres, articulées. Elles ont au moins trente pieds de haut, et là elles se fléchissent et convergent comme pour se diriger vers un centre qui se trouveroit dans la masse de la colline. Ces prismes sont de la même matière que la lave contigue et qui compose tout l'amas en masse informe; les

laves poreuses et les scories qui composent la partie supérieure sont encore de nature identique avec les colonnes. Les habitans se rappellent qu'au pied de l'une de ces colonnes, dans une crevasse, aujourd'hui remplie, on éprouvoit, en y portant la main, une sensation de chaleur accompagnée d'une odeur sulfureuse, et d'une vapeur visible dans les temps humides.»

On retrouve les laves prismatiques au couchant de la montagne près de Licodia, on y bâtit même avec ces prismes des murailles qui ont une apparence réticulaire curieuse. Cette région basaltique plonge ensuite sous des couches de calcaire coquiller qui la recouvrent. Cette observation, qui montre avec évidence le retour prolongé de la mer sur les produits d'un des anciens paroxysmes basaltiques nous semble importante. Toutes ces laves, ou prismatiques, ou amorphes sont de même nature chimique, elles sont homogènes, leur couleur est un gris noirâtre, ou bleu obscur; elles prennent dans leur décomposition une teinte ferrugineuse. Leur base commune est la pierre de corne. Les mêmes phénomènes de superposition du sol calcaire crayeux ou coquiller, se retrouvent au nord de la montagne; mais la limite de l'influence ignée n'arrive pas jusqu'à la chaîne calcaire de Taormina.

C'est sur-tout dans la région orientale des bases de l'Etna, et jusqu'à la mer qui les baigne, que les coulées de laves se sont succédées, de manière à recouvrir la presque totalité du sol primitif, qui est calcaire crayeux, et même, dans quelques endroits, encore rempli des coquillages, et imprégné de la salure de l'ancienne mer. On voit au-dessous de la ville d'Aci, une de ces énormes barrières de lave qui s'élève perpendiculairement à la hauteur d'environ neuf cents pieds, et contre le flanc de laquelle on peut compter, dans un endroit sept, et dans un autre, jusqu'à neuf coulées de laves anciennes superposées, et qui, dans l'endroit appelé *Timpe del Tocco*,

ont été encore recouvertes par les coulées modernes.

Au S. E. du volcan , la région se montre tout-à-fait basaltique. L'île et les fameux écueils des Cyclopes se trouvent là , fort près de la Côte , qui est elle-même toute semée d'amas de laves prismatiques groupées de mille manières. Vis-à-vis du village de la *Trezza* , qui est au bord de la mer , on voit un long mur naturel qui se prolonge assez avant dans l'eau , et qui est composé de faisceaux de prismes , pour la plupart articulés , qui convergent vers un point , et diminuent en diamètre à mesure qu'ils sont plus rapprochés de ce point vers lequel ils paroissent se diriger. Entre la *Trezza* et le château d'Aci , où se termine au midi de cette contrée singulière , la plage , et les espaces compris entre les collines crayeuses et les volcaniques , sont couverts de masses de laves tantôt informes , tantôt prismatiques ; quelques faisceaux de celles-ci sont devenus presque horizontaux par l'affaissement partiel de leur base. Beaucoup de ces prismes ne se séparent que difficilement les uns des autres et sous les coups redoublés du marteau ; d'autres ont seulement leurs contours indiqués sur la masse informe dont ils font partie. Il faut remarquer que les fragmens des gros prismes sont aussi prismatiques.

On trouve ici ces laves globuleuses ou sphéroïdales , à couches concentriques , qu'on voit dans d'autres contrées basaltiques. Celles-ci ont de huit à dix pouces de diamètre ; elles sont ordinairement renfermées dans une couche de verre volcanique bleuâtre , dans les cavités duquel on trouve une argile rougeâtre , à l'état de terre cuite.

L'île des Cyclopes n'est qu'à environ cent cinquante toises en mer ; elle est de forme ovale , et elle a , au plus , huit cent pieds de tour ; elle est comme fendue en deux , et la mer , quand elle est agitée , bat avec une violence extrême entre les deux moitiés. Deux écueils,

de même matière basaltique , se montrent dans son voisinage ; l'un , vu à quelque distance ressemble , dit l'auteur , à un grand orgue vu par derrière , et dont on découvreroit ainsi les tuyaux de longueur inégale. On y voit des prismes articulés , d'autres , d'un seul jet ; les articulations , qui sont à environ deux pieds de distance les unes des autres , ne sont pas réelles , mais seulement indiquées par une légère dépression. L'autre écueil , de moindre volume que le précédent , est aussi composé de basaltes , mais en faisceaux convergens , qui lui donnent la forme pyramidale.

A deux milles au midi de l'île des Cyclopes la région basaltique se termine par un promontoire appelé la *roche du château d'Aci* ; il a deux cent cinquante pieds de haut , sur autant de base. Sa masse est composée d'un tuf très-dur , agglutiné par un ciment calcaire et une cendre volcanique ferrugineuse. Vers son pied , où la mer l'a rongé , on voit çà et là des laves globuleuses qui s'en sont détachées , et dont un grand nombre offrent un phénomène très-curieux. Elles se rompent sous le marteau en fragmens presque égaux entr'eux , de forme pyramidale très-régulière , qui ont pour base une portion de la surface sphéroïdale , convexe , et terminée par un triangle sphérique ; et toutes ces pyramides ont pour sommet commun le centre de figure du sphéroïde. Cette structure a quelque ressemblance avec celle de certaines masses de sulfure de fer. Quelques-uns de ces sphéroïdes sont de forme comprimée. Les intervalles entre les pyramides sont enduits d'une couche de chaux carbonatée qui s'est introduite dans les fissures occasionnées par la retraite de la matière solide. Ces sphéroïdes à intérieur rayonnant sont toujours plus gros que ceux à couches concentriques ; ils se perdent sous les laves récentes , qui paroissent en avoir enseveli un grand nombre.

« Toutes les laves de cette intéressante contrée , dit

l'auteur, sont de la même pâte ; toutes ont pour base l'argile ferrugineuse qui constitue toutes les variétés de pierre de corne. Les scories et les laves poreuses sont de même nature que les compactes ; il n'y a de différences que la présence ou l'absence des pores ; tout comme les prismatiques ne diffèrent que par la forme, des masses compactes et amorphes qui leur sont contigues ; toutes proviennent de la pierre de corne. »

Les cavités de ces anciennes laves présentent les plus belles cristallisations de substances étrangères à leur nature ; c'est-à-dire, de chaux carbonatée, et de zéolite.

Plus la masse basaltique est dure et compacte, plus elle renferme de cristallisations calcaires dans ses cavités. Ces cristaux se présentent sous diverses apparences. Quand la cavité en est entièrement remplie, ils forment une masse blanchâtre globuleuse, à cassure rayonnante ; et quand la lave se décompose, ces globules calcaires s'en détachent. Mais quand la cavité est grande, la matière calcaire s'y présente cristallisée en groupes formés de pyramides à six faces, réunies en un centre. On voit dans la collection du Prince de Biscaris, de superbes échantillons de ce genre, dont les rayons, transparens, se déploient en éventail et traversent sur une longueur de deux pouces, la cavité toute entière. D'autres fois la matière cristallisée rayonne de divers centres dans une même cavité ; et les rayons s'entrecroisent sans se déranger réciproquement. On voit dans une même lave à grands pores, quelques cavités ainsi remplies ; d'autres absolument vides. Quelques-uns sont traversés de part en part par des prismes blancs presque capillaires.

La zéolite se montre plus particulièrement dans les cavités des basaltes qui composent les écueils des Cyclopes. Elle est blanche, opaque, soyeuse ; elle se fond au chalumeau avec effervescence, et se distingue de la chaux carbonatée par la gelée qu'elle forme avec les acides. Elle se présente aussi en cristallisations rayonnantes comme

celles de la chaux carbonatée décrites tout à l'heure.

D'après la dureté de cette substance et la forme qu'elle affecte, on l'avoit nommée *zéolite cubique*. Le savant Haüy en a formé plusieurs espèces. Il a appelé *analcime* celle dont parle l'auteur ; celui-ci propose le nom de *cyclopite*, qui caractérise et rappelle l'un des endroits remarquables où on la trouve. Ses cristaux sont ordinairement solitaires ; quelquefois ils adhèrent par une face à l'intérieur de la cavité ; d'autrefois ils sont en groupes, et depuis une ligne jusqu'à un pouce de diamètre. Ils sont transparens comme le cristal de roche, ou l'eau la plus pure ; mais le contact de l'air les rend bientôt laiteux. Quelquefois ils sont teints en jaune par l'oxide de fer, qui colore sur-tout les parties contigues à la lave ; cette teinte les pénètre quelquefois et produit des couleurs irisées de la plus grande beauté. Cette variété de zéolite est la plus dure de toutes, et elle attaque légèrement le verre ; sa cassure est vitreuse, et on n'y a pas observé de double réfraction. A la flamme de la bougie elle devient subitement d'un blanc laiteux ; et au chalumeau elle ne se gonfle point, mais elle se fond en verre blanc, demi transparent. Les fragmens entiers ne se convertissent pas en gelée par l'action des acides ; mais cet effet a lieu si on les pulvérise.

L'analyse de Vauquelin donne dans leur composition, 58 de silice, 18 d'alumine, 2 de chaux, 10 de soude, 8,5 de chaux ; perte 3,5 (Journ. de phys. 1807). La forme de leurs molécules intégrantes est aussi le cube, ainsi que l'a très-bien observé Haüy. Les angles solides du cube ont communément chacun une pointe obtuse à trois facettes correspondantes aux trois faces du cube autour de l'angle solide ; ce qui donne vingt-quatre faces grandes ou petites, au cristal entier.

Cette matière zéolitique se trouve non-seulement cristallisée dans les cavités de la matière basaltique, mais dans la masse même de la marne argileuse qui la re-

couvre , sous la forme de petits cristaux brillans et transparents , à vingt-quatre facettes.

« Il faut se rendre , dit l'auteur , vers la pointe du jour sur cette plage si intéressante pour l'histoire naturelle , et par les souvenirs poétiques qu'elle rappelle ; et l'étudier d'abord de quelqu'une des hauteurs voisines. Alors , l'île des Cyclopes et les écueils qui l'entourent et brillent au-dessus des eaux à mesure que ces objets reçoivent la lumière du jour naissant , embellissent d'une manière magique , la scène par leurs formes aiguës et capricieuses. L'imagination , frappée de ce spectacle , se représente ces Cyclopes , antiques et fabuleux habitans de la contrée ; on croit voir Polyphème , Ulysse ; on voit aussi Enée , Galatée , Acis ; ces souvenirs se mêlent à tout ce qui frappe les yeux , et lui donnent les couleurs les plus vives et les plus gracieuses. »

Dans l'espace d'environ cinq milles , compris entre le château d'Aci et Catane , on ne voit que coulées immenses de laves , descendues en divers temps de l'Etna , et qui , atteignant la mer , ont formé çà et là des promontoires noirs , et de l'aspect le plus sauvage. La grande profondeur de la mer tout auprès , montre que la plage primitive a été recouverte à une épaisseur très-considérable par ces coulées successives.

L'auteur termine sa première partie (qui a rempli à elle seule tout l'espace que nous destinions dans ce cahier à l'ouvrage entier) par une observation qui nous semble de grande importance , dans l'histoire encore bien obscure , des basaltes.

« Lorsqu'on visite en bateau cette côte (dit-il) tout auprès des laves dont elle est formée , et qu'on les examine avec attention , on les trouve , du haut en bas , divisées en masses irrégulières , par des crevasses qui n'affectent ni parallélisme ni aucune direction particulière. Ces matières se sont refroidies , condensées , et divisées par leur retraite précisément de la même ma-

nière dans la partie contigue à l'eau que dans celle qui n'a jamais touché que l'air, tout autour des bases de la montagne ; l'œil ne découvre jamais la moindre apparence de régularité et de forme déterminée dans ces sections verticales, et on ne peut se refuser à reconnoître que le froid, ou telle autre prétendue influence de l'eau, n'ont jamais produit un effet appréciable sur les laves qui s'y sont refroidies. »

Comment est-il arrivé que Dolomieu, qui a fait en bateau le même examen, a vu des formes prismatiques dans les bases de ces laves baignées par la mer, tandis qu'il n'en découvroit aucune apparence dans les couches supérieures qui n'avoient pas touché l'eau ? Hélas, c'est que l'observateur le plus clair-voyant et de la meilleure foi peut devenir, s'il n'y prend bien garde, dupe et victime de son imagination échauffée par un système favori. Spallanzani a éprouvé la même influence ; l'un et l'autre n'ont observé ces faits qu'en passant, ils en conviennent ; l'auteur habite la contrée depuis son enfance et n'a formé aucune hypothèse : voici sa remarque modeste sur l'objet. « Cela prouve, à mon avis, dit-il, le danger des premières impressions dans les recherches naturelles ; ces deux célèbres naturalistes, remplis de sagacité et de science, auroient reconnu sans aucun doute la vérité des faits s'ils fussent revenus visiter ces mêmes lieux. »

Il faut donc reconnoître que la cause de la forme prismatique si régulière, si singulière, qu'affectent certaines matières basaltiques n'est pas le prétendu refroidissement brusque qu'elles auroient éprouvé au fond de l'ancienne mer ; mais que cette cause est encore un de ces secrets que la nature s'est réservée. Si la composition chimique et l'aggrégation physique des laves modernes, et des masses basaltiques qu'on voit dans divers lieux qui n'ont d'ailleurs aucune apparence volcanique se ressemblent, il ne s'en suit point que l'origine soit sem-

blable , ni que les basaltes aient coulé à la façon des éruptions qui ont lieu sous nos yeux. Il y a eu , dans les formations des basaltes prismatiques , une circonstance efficace et décisive que nous nous obstinons vainement à chercher dans l'analogie avec des phénomènes qui nous sont connus ; elle appartient probablement à une classe de faits hors du cours des événemens sublunaires actuels , et dont nous ne pouvons pas mieux nous faire une idée qu'un aveugle ne peut s'en former des couleurs. Quiconque aura vu la chaussée des Géans , et voudra l'expliquer par une coulée volcanique quelconque , éprouvera , nous le croyons , ce même sentiment d'impuissance qui non-seulement nous ferme la bouche mais nous défend de conjecturer.

A R T S.

DIE WICHTIGSTEN ERFINDUNGEN UND ENTDECKUNGEN , etc.

Tableau des inventions et découvertes les plus importantes faites dans les derniers temps. (*Morgenblatt* 1819.) (1)

(*Traduction*).

LES inventions et les découvertes faites dans les dernières années ont été très-importantes , celles sur-tout dues aux principes raisonnés de la physique , de la chimie

(1) Nous avons eu l'occasion de remarquer , dans ce cahier même , combien les auteurs allemands étoient en général disposés et habiles à recueillir et classer les objets qui composent le grand magasin de la science à mesure que les travaux des contemporains les produisent. C'est ici un service du même genre , rendu aux arts par un savant de Tubingue. (R)

et de la mécanique, ont perfectionné les arts économiques dans un degré éminent. Presque toutes les inventions anciennes ont dû leur existence au hasard; aujourd'hui les découvertes sont plutôt le fruit de la réflexion, et des efforts multipliés des savans pour appliquer leurs connoissances aux objets utiles. Nous allons passer en revue les principaux résultats de cette direction donnée à leurs travaux.

L'emploi du gaz combustible pour l'éclairage fait des progrès rapides en Angleterre; on continue toujours à perfectionner de plus en plus les appareils. On n'a pas encore pû donner en Allemagne à cette belle découverte les mêmes développemens qu'on lui a procurés ailleurs. On ne l'applique jusqu'à présent qu'en petit et pour l'éclairage des appartemens, des vestibules, des cours, etc. Cependant ces essais, quoique faits sur une moindre échelle, ont donné lieu à plusieurs améliorations ingénieuses. L'éclairage des bâtimens de l'Institut polytechnique à Vienne, par le moyen du gaz tiré de la houille, exécuté sous la direction de Mr. Precht, et qui est peut-être le plus grand établissement de cette espèce qui existe en Allemagne, prouve au moins que les artistes allemands peuvent exécuter plusieurs choses encore mieux que les Anglais lorsqu'ils ont à leur portée les moyens nécessaires.

L'éclairage par le gaz prendroit un tout autre essor, si la découverte de Taylor se confirmoit d'une manière bien complète. D'après cette découverte, on se procure le gaz combustible en faisant tomber goutte à goutte de l'huile dans un tube rougi au feu, et qu'on maintient dans cet état. Le gaz passe immédiatement du tube à la lampe, et y procure une belle flamme, sans odeur quoique le gaz n'ait éprouvé aucun lavage. Combien de tubes de conduite et d'autres appareils couteux seroient épargnés par cette invention! Si l'expérience la confirme, l'emploi du gaz combustible pour l'éclairage deviendra bientôt plus général et plus utile.

Davy a augmenté sa célébrité comme chimiste par l'invention de sa *lampe de sûreté* qui met les mineurs à l'abri de provoquer des explosions, si dangereuses dans les souterrains. Lorsqu'on entoure les lampes des ouvriers d'une gaze métallique très-fine, l'air seul perce et non la flamme. Ce genre de précaution pourroit peut-être être appliqué aux lanternes d'usage dans les écuries, les fenières, les poudrières, etc. (1)

La même invention a suggéré au mécanicien Newman son chalumeau à mélange de gaz oxygène et hydrogène, ou chalumeau à gaz explosif. Cet appareil a beaucoup plus d'effet pour la fusion des corps plus ou moins réfractaires que le chalumeau à gaz oxygène simple, qu'on avoit employé jusqu'à présent pour produire les plus grands degrés de chaleur. Non-seulement les métaux les plus difficiles à fondre, mais les diamans et d'autres corps réputés infusibles jusqu'à présent, se fondent par un jet très-atténué de gaz explosif.

Davy a aussi découvert l'année dernière un procédé pour se procurer de la lumière permanente sans flamme. Il nous a appris que, du fil de platine suffisamment fin, de la longueur d'un pouce, ou un pouce et demi, qu'on a fait rougir, peut être conservé longtemps dans cet état, au-dessus d'un vase dans lequel il y a de l'éther sulfurique ou de l'alcool en évaporation. Ainsi on peut employer ce fil incandescent en guise de lampe de nuit peu coûteuse, ou comme briquet pour allumer de l'amadou.

Les soi-disans briquets chimiques, qui furent rapidement fort en vogue, s'étoient joints, il y a déjà quelques années, à la série des briquets électriques, galvaniques, pneumatiques et phosphoriques. Ces briquets

(1) Dans tous les cas nous croyons qu'il vaut mieux ne jamais approcher d'une poudrière avec du feu, sous quelque forme qu'on le dissimule. (R)

chimiques étoient fondés sur l'expérience que le muriate de soude hyper-oxidé, mis en contact avec un corps combustible (par exemple du bois) et plongé dans l'acide sulfurique, allume ce combustible. Dans les derniers temps ces briquets très-répandus en Allemagne ont été rendus plus commodes et moins dangereux, en ce qu'on ne met plus de l'acide sulfurique liquide dans le petit flacon, mais du sable très-fin, de l'asbeste, du gypse ou un autre corps quelconque que cet acide n'attaque pas et qu'on humecte avec ce même acide. Plusieurs milliers d'allumettes peuvent être allumées de cette manière avant qu'on aît besoin de renouveler cette espèce d'éponge insoluble qui doit produire l'inflammation.

On employoit depuis long-temps le platine à divers usages; et comme il n'éprouve que peu d'action de la part des substances qui peuvent exercer sur lui quelque influence; comme il n'est point fragile; comme il supporte une très-grande chaleur sans se fondre, enfin comme il est très-dense, etc. on l'avoit employé pour différens vases, des creusets, pour quelques ouvrages d'arts mécaniques, pour des bijouteries, etc. mais, plus récemment, on a inventé en France; comme en Allemagne des procédés nouveaux et plus parfaits, pour fondre ce métal avec plus de facilité, pour le nettoyer et le rendre plus propre à être travaillé. On est allé jusqu'à *platiner* des vases, des porcelaines, etc. de la même manière qu'on les dore et qu'on les argente.

Jannetty à Paris, Frick à Berlin et Leithner à Vienne ont fait de très-heureux essais dans ce genre. L'emploi du platine pour doubler les bassinets et former les lumières des armes à feu est très-utile; l'arme ne peut plus être attaquée par les acides et elle gagne beaucoup pour la sûreté et pour la durée.

La manière de travailler le zinc a été beaucoup perfectionnée dans les années qui viennent de s'écouler; et l'emploi de ce métal pour doubler les vaisseaux, pour

couvrir les maisons , pour fabriquer des chandeliers communs , pour des tuyaux d'orgues, etc. paroît peu à peu devenir plus général. La fabrication du blanc de zinc au lieu de blanc de céruse peut encore avoir un heureux succès. On trouvera peut-être aussi un emploi utile au nouveau métal très-dilatable nommé cadmium, découvert par le Prof. Stromeyer, de Gottingue, dans la blendé (sulfure) de zinc.

L'artiste Gerlach à Vienne a fabriqué deux espèces d'acier fondu d'une bonté remarquable , dont l'un est susceptible d'être soudé au fer. Mr. Fischer de Schaffhouse a également obtenu dans sa fabrique des variétés d'acier très-précieuses par leurs qualités diverses. La fonte de fer anglaise est si douce qu'on en fait des cloux non forgés ; un Allemand , Mr. Schafzahl , de Grätz , est même parvenu à fabriquer des cloux de fer sans employer le feu dans aucune des périodes de la manipulation, depuis le fer en barres jusqu'au plus petit clou. Tout se fait par l'action des machines. Vingt de ces machines fabriquent annuellement vingt millions de cloux de la plus grande perfection. Mr. Dufand, Français, est le premier qui a trouvé que du fer de fonte réchauffé peut se scier aussi facilement et dans le même temps que le bois de fayard sec, de même volume.

Les souliers à cloux ou souliers sans couture, inventés il y a quelques années en Amérique et imités en Angleterre , dans la fabrication desquels une machine simple pour couper, presser, et clouer le cuir, met un ouvrier en état d'en faire plusieurs paires par jour, ces souliers, disons-nous, se fabriquent maintenant aussi dans quelques contrées de l'Allemagne, nommément en Bavière et en Thuringe (1).

(1) L'ingénieur Mr. Brunel , qui a inventé la machine à faire des souliers, nous dit l'année dernière à Londres , qu'il avoit renoncé à la faire travailler depuis que la paix avoit diminué la demande des souliers pour le militaire. (R)

On a construit depuis peu en Angleterre et en Amérique des ponts de fer très-légers, commodes et à bon marché, qui ont jusqu'à quatre cents pieds de long, en *fil de fer*.

Plusieurs habiles mécaniciens se sont occupés de la recherche du mouvement perpétuel ; et toujours ceux qui se croyoient prêts à atteindre le but ont vu leurs espérances trompées. L'horloge de Geiser, travaillée dans une grande perfection, parut avoir vraiment résolu ce grand et difficile problème d'une manière ingénieuse et simple ; mais il ne trompa que pendant quelque temps non-seulement l'auteur de cette notice, mais encore un grand nombre d'excellens physiciens et mathématiciens ; on découvrit enfin, que le moteur étoit un ressort, caché avec un art infini, mais qu'on remontoit pour aider à la force motrice apparente. L'auteur de cette notice découvrit cette supercherie il y a plus d'une année, conjointement avec quelques amateurs des arts, qui s'étoient réunis à lui pour examiner la machine, et il publia de suite sa découverte (1).

La colonne de Zamboni et l'horloge construite d'après son principe et qui chemine déjà sans interruption depuis quatre ans, comme celle de Romis à Munich (la soi-disante pendule électrique) sont probablement jusqu'à présent les meilleurs mouvemens donnés pour perpétuels. Il va sans dire qu'on doit désigner sous ce nom toute machine qui peut renouveler la cause de

(1) Mr. Maillardet, de Neuchatel, avoit construit un horloge qu'il donnoit et donne peut-être encore, pour un mouvement perpétuel ; un de ses compatriotes a montré à Genève, il y a peu d'années une imitation de cette pièce. Il ne cachoit point qu'il falloit la remonter, mais il donnoit à deviner aux horlogers les plus habiles où étoit placée la force motrice ; et ils y échouèrent tous. Il ne dit son secret qu'au rédacteur de cette note. (R)

son mouvement par son propre mécanisme, et dont le principe moteur conserve son action sans interruption et sans une nouvelle impulsion extérieure, à moins qu'il ne se trouve arrêté, ou parce que la machine est usée, ou par quelque accident. La construction d'un appareil qui possède cette propriété est à la vérité très-difficile, mais cependant possible, ainsi que Kaitner, Langsdorf et d'autres grands mathématiciens croient l'avoir prouvé.

La presse de Réal, ou presse hydrostatique, destinée particulièrement à préparer des extraits de fruits ou de plantes, ainsi que la presse hydromécanique de Bramah et de William, pour presser les draps et toutes les marchandises, pour extraire les huiles, la drèche, etc. procurent des avantages réels. Ces presses ont été introduites en Allemagne avec plusieurs améliorations essentielles, sur-tout dans la fabrique de Mr. Nathusius à Neu-Haldensleben dans le pays de Magedbourg, où l'on s'en est même servi pour arracher des arbres.

Le mécanicien Hoffmann, de Leipzig, a inventé une presse aërostatique dans laquelle la pression et la filtration ne sont pas effectuées comme dans celle de Réal par l'action d'une colonne d'eau, mais par l'air que l'on condense par le moyen d'une pompe de compression. Une presse aërostatique, encore plus ingénieuse, a été inventée par le Dr. Rommershausen à Acken sur l'Elbe. L'effet de cette machine est une conséquence de la pression considérable que l'atmosphère exerce sur les parois d'un vase vidé d'air. Un récipient qu'on peut soumettre à l'action de la pompe pneumatique, est muni d'un diaphragme sur lequel est placé un filtre; et sous celui-ci un vase propre, à recevoir le liquide, qu'on a disposé au-dessus du filtre. Lorsqu'on fait le vide la pression de l'atmosphère force le liquide au travers du filtre et contribue à l'extraction plus complète des parties solubles.

Les nouveaux appareils de brasserie de l'Anglais Nordham sont fort employés en Allemagne, à raison de leur simplicité et de l'économie de temps, d'ouvriers et de combustibles qu'ils procurent, et de la bonne bière qu'ils fournissent. Les appareils de vaporisation et de distillation des esprits ardents ont été très-perfectionnés depuis peu. On obtient très-promptement et en épargnant beaucoup de temps et de combustibles, dans une seule distillation de la drèche, une très-bonne eau-de-vie; et de cette eau-de-vie, de l'esprit-de-vin très-rectifié, sans courir le risque du feu, ni que le chapiteau soit soulevé. Les vapeurs dégagées peuvent se répandre dans des réservoirs subdivisés et déposer leurs parties aqueuses, de manière que les plus volatiles se condensent dans le serpentin, et de là coulent en liquide dans le récipient. Tutte, à Berlin, a montré le premier avec quel succès on peut employer l'air raréfié, pour la distillation; ses appareils construits sur ce principe ont eu un résultat très-heureux. Ainsi cette branche de l'industrie manufacturière est actuellement arrivée à un degré de perfection remarquable.

Le procédé par lequel on sépare les plaques d'ardoise par la congélation de l'eau dans les carrières est fort curieux. On dirige l'eau de la pluie dans les intervalles des couches; et quand cette eau se congèle, l'augmentation de son volume sépare tout-à-fait ces mêmes couches d'ardoise.

La découverte faite par un Allemand, Mr. Varnhagen à Rio Janeiro, est bien plus importante encore. Il a trouvé que de la sciure de bois, sur-tout d'un bois tendre, mêlée à la poudre à canon triple sa force explosive. L'application de cette découverte à l'exploitation des roches avec la poudre, est encore plus intéressante. En mêlant de la sciure de bois avec la poudre dont on charge la mine, et recouvrant le tout de sable sec au travers duquel on ménage une amorce par un tuyau de paille plein

plein de poulverin, on réunit l'économie à la sureté de l'effet (1).

L'emploi de la vapeur pour cuire les comestibles, pour chauffer, et pour sécher, non-seulement se soutient mais se répand de plus en plus. Les bateaux à vapeur, établis aussi en Allemagne, par exemple sur l'Elbe, se maintiennent toujours en activité; tandis qu'il paroît que les chars à vapeur ne se soutiennent qu'en Angleterre. Le nombre d'inventions nouvelles pour les détails de construction des machines à vapeur ont amené ces appareils à un degré de simplicité et de perfection tels qu'elles ne ressemblent presque plus aux anciennes machines de cette espèce, qui étoient fort compliquées. Il seroit à désirer qu'on en fît dans notre patrie (c'est un Allemand qui parle) un emploi plus général, soit pour la mouture des grains, soit pour tout autre usage économique.

On a beaucoup perfectionné les véhicules à roues dans tous leurs détails: aux nouveaux ressorts de Mr. Edgeworth d'Irlande et de Mr. Reichembach de Munich; aux jantes courbées d'une pièce, du capitaine Prussien Néander; au sabot de sureté de Busch; à l'appareil de Bruggemaan de Hambourg, qui met à l'abri de tout danger quand les chevaux prennent le mors aux dents; aux aissieux mobiles de Lankensperger de Munich, on peut ajouter l'appareil pour enrayer, de Mr. Yelin de Munich, et celui qui empêche que les roues ne quittent l'aissieu, de Padbury. Les Draisienues, ou vélocipèdes si connus, inventés par Mr. de Drais, de Mannheim, véhicules qu'on a trop prônés, et trop blâmés, ont été améliorés par plusieurs artistes distingués. Les voitures

(1) C'est (à l'addition près de la sciure) la méthode de Jessop, que nous avons fait connoître il y a bien long-temps. Voyez *Bibl. Brit.* Tome XXVIII. (R)

qui se meuvent d'elles-mêmes , dont quelques-unes ont paru dans les derniers temps , ont eu jusqu'à présent aussi peu de succès que les appareils imaginés pour voler ; et il est à craindre que le génie inventeur de beaucoup d'artistes n'échoue encore à la résolution de ce problème.

Lee , Bralle , Christian , et plusieurs autres ont inventé de nouvelles méthodes pour rouir et travailler le lin et le chanvre , procédés qui accélèrent et facilitent la préparation de ces matières premières , et remédient à plusieurs inconvéniens , et en particulier mettent à l'abri des exhalaisons nuisibles causées par le rouissage dans l'eau. On devroit tâcher de procurer un emploi plus général à ces méthodes nouvelles.

L'utilité du sel de Glauber dans la fabrication du verre est reconnue , et l'usage en est déjà très-répandu.

Dans une époque où le sucre de betteraves commençoit à tomber , un procédé qui procure ce sucre raffiné au dernier degré , et de la manière la plus avantageuse tant en grand qu'en petit , a encore été porté par Mr. Nathusius , de New-Haldensleben à un degré de perfection qui ne laisse rien à désirer.

Mr. Darcet , chimiste Français , a imaginé de retirer la gélatine des os , tant comme matière nutritive que pour la colle forte , par le moyen de l'acide muriatique et sans employer la chaleur pour cuire les os. Quelqu'intéressante que soit cette invention , elle n'a cependant des avantages réels que là où l'on peut se procurer l'acide muriatique à grand marché , comme par exemple dans les fabriques de soude ; car , là où l'acide est cher , la gélatine extraite par la chaudière à vapeur est moins couteuse , et , à tout prendre , meilleure.

Mr. Steiber , à Eisenach , continue à perfectionner son écarlate-persio et la manière de teindre avec cette matière colorante. Turnbull a produit aux Indes orientales des lacques nouvelles , beaucoup plus pures qu'on ne les

avoit obtenues jusqu'à présent. Bancroft a trouvé que l'acide sulfurique étendu, dissout la matière colorante du *stoklake* sans avoir beaucoup d'effet sur la résine. Il a obtenu, en neutralisant la solution acide par le moyen de la soude, et en associant l'alumine à la matière colorante, une fort belle lacque avec laquelle on peut teindre quatre ou cinq fois moins chèrement qu'avec la cochenille, en très-beau rouge de différentes nuances. Les frères Ofenheimer, de Vienne, préparent une lacque semblable, sous le nom de rouge d'Ofenheimer.

On a fait, dans les derniers temps, plusieurs essais pour conserver une température uniforme dans des usines, des brasseries, distilleries, etc. en contenant la chaleur par des substances qui la laissent passer difficilement. Le ciment inventé dans ce but par l'architecte Kurten, de Wiesbaden, a été beaucoup vanté. Sa propriété est de concentrer dans des foyers, et surtout dans des foyers économiques, presque toute la chaleur, de manière qu'elle n'est dépensée que pour les choses qu'on veut réchauffer, et jamais inutilement. La Société polytechnique à Munich, qui a dernièrement analysé ce ciment, l'a trouvé réellement utile, mais cependant pas aussi avantageux que l'inventeur l'avoit crû. D'après l'analyse de cette Société ce ciment est composé de marne argileuse, de sable, et d'ocre ferrugineux.

L'espèce de couche huileuse qui se forme par la coction répétée, à la surface intérieure des vases faits de terre, et qui est substituée au vernis ordinaire des poteries communes, ne laisse plus lieu aux inquiétudes qu'avoient fait naître les analyses d'Ebell sur le danger des vernis tirés du plomb. Cette nouvelle invention est due à Kirchhoff, à St. Pétersbourg. Les vases recouverts de cette couche servent non-seulement à cuire, mais aussi pour conserver toute espèce de mets acides, salés ou gras.

Il faut encore mettre au nombre des découvertes in-

intéressantes celle de Mr. Osiander, de Gottingue, savoir : que le charbon de bois, pur, est un moyen de sûreté parfaite contre la rouille du fer et de l'acier, et contre l'oxidation d'autres métaux, comme contre la décomposition d'autres substances. Il faut attendre encore les résultats de l'expérience pour prononcer sur l'invention de Kaller, en Angleterre, de fabriquer du vert de gris sans raisin, par le moyen d'éponges imbibées de vinaigre; ainsi que sur la nouvelle manière de raffiner le sucre, de Banshein; sur le nouveau procédé pour tanner, d'Auchmore; la nouvelle manière de fabriquer les pots, les tuyaux, et d'autres ustensiles de terre cuite, au moyen d'une presse. Enfin, jamais aucune invention n'a fait autant de bruit dans toutes les classes de la société que le kaleidoscope que Brewster a mis au jour l'année dernière.

Si nous ajoutons à ces inventions et découvertes, un nombre d'autres, les unes ingénieuses, d'autres utiles, d'autres enfin qui réunissent les deux genres de mérite, telles que le compas à micromètre de Ranson; l'appareil pour mesurer les vitesses, de Uhlhorn; le lactomètre, de Mauder; l'instrument de Douglas pour tirer le canon sans mèche; le reverbère de Repsold pour les fanaux; la nouvelle machine à battre le beurre, de Bowler; le papier teint en lacque pour la lithographie, etc. on devra reconnoître qu'aucun des siècles précédens n'a égalé pour le nombre et la richesse des inventions les premières années du dix-neuvième.

POPPE.

M É L A N G E S.

NOTICE SUR UNE ASCENSION RÉCENTE DU VÉSUVÉ,
par d'illustres voyageurs; et sur l'utilité médicale des
vapeurs de la Solfatara; communiquée aux Rédacteurs
de ce Recueil.

LEURS MAJESTÉS l'Empereur et l'Impératrice d'Autriche, accompagnés du Prince de Salerne et de la Princesse Amélie de Saxe, sont montés au Vésuve le 20 de ce mois, à onze heures du soir. Ces augustes personnalités ont demeuré, à peu de distance du cratère, jusqu'à cinq heures du matin, pour observer pendant la nuit le brillant et terrible spectacle des éruptions volcaniques, et pour jouir en même temps du magnifique tableau qu'offre le golfe de Naples au lever du soleil.

Mr. le duc de la Torre, savant observateur du Vésuve et Mr. le chevalier de Gimbernat, conseiller de légation de S. M. le Roi de Bavière, qui vient de faire tout récemment de nouvelles recherches sur ce volcan, ont eu l'honneur de guider LL. MM. dans ce petit voyage.

L'Empereur a observé, avec la plus grande attention, tout ce que les phénomènes volcaniques présentent de remarquable, et a montré autant de sagacité que de justesse dans ses réflexions à ce sujet. S. M. l'Impératrice a également prouvé, par son courage à braver la fatigue, et par l'intérêt de ses remarques, son goût pour l'étude de la nature.

LL. MM. II. désiroient voir une fontaine que Mr. le chevalier de Gimbernat a établie sur le cratère même du Vésuve, au moyen d'un appareil dans lequel les va-

peurs sont condensées et réduites en eau potable et claire comme du cristal; mais des pierres incandescentes jetées violemment hors du cratère, et qui retomboient autour de cette fontaine, en rendoient l'approche trop dangereuse. Cependant, pour satisfaire en partie la curiosité de LL. MM., un homme déterminé est allé chercher *de l'eau dans la région du feu*, et en a apporté une cruche pleine. L'Empereur en a bu et a parfaitement remarqué qu'elle avoit le goût du bouillon. Il n'est peut-être pas hors de propos de faire observer ici, que cette eau ne contient ni sels, ni soufre, ni aucun autre principe minéral.

Pendant les deux heures consécutives que LL. MM. II. ont passées sur le sommet de la montagne en face du cratère, le Vésuve a déployé, comme à l'envi, toute sa magnificence. Des jets immenses de flammes et de pierres embrasées, lancés à une hauteur prodigieuse, accompagnés de violentes explosions, se répétoient de dix minutes en dix minutes, avec un éclat dont les plus beaux bouquets d'artifice, ne sauroient même donner une idée.

Ce merveilleux spectacle a, en quelque sorte, indemnisé les augustes voyageurs de ce qu'ils n'ont point vu le courant de lave qui a duré un mois entier, et qui n'a cessé que depuis deux jours.

De nouvelles recherches faites par Mr. de Gimbernât à la Solfatara de Pouzolo ont fait connoître que les vapeurs qui se dégagent en grande abondance de ce fameux cratère ne sont point, comme on l'a supposé, entièrement du gaz hydrogène sulfuré, ni de l'acide sulfureux, mais bien en très-grande partie de l'eau vaporisée, et mêlée d'une substance analogue à la matière animale que le célèbre Vauquelin découvrit le premier aux eaux de Plombières, et que Mr. de Gimbernât a reconnu dans les eaux thermales de Baden près de

Rastadt en 1815 , et dans celles d'Ischia en 1818.

Il résulte de ces nouvelles expériences , que les vapeurs de la Solfatara diffèrent de celles du Vésuve , en ce qu'elles ne sont point du tout *acides* , et que le soufre s'y trouve simplement volatilisé par le calorique , sans avoir été brûlé.

C'est d'après ces principes que Mr. de Gimbernati a cru que les vapeurs de la Solfatara étoient très-propres à guérir plusieurs maladies , et bien préférables à ces vapeurs artificielles qu'on administre aux malades , en dégageant , soit du gaz hydrogène sulfuré , soit du gaz acide sulfureux , lesquelles peuvent dans plusieurs cas avoir de fâcheux inconvéniens , que n'auront pas les vapeurs sulfureuses naturelles.

Dans le but de faire un essai sur un objet aussi important , Mr. de Gimbernati a établi au commencement du mois de mai un appareil provisoire pour le bain de vapeurs , au milieu même de ce cratère que Strabon nomme Forum Vulcani. Il en a fait l'épreuve le premier , et en a ressenti des effets incomparablement supérieurs à ceux des vapeurs sulfureuses artificielles , par rapport aux forces vitales , et aux affections rhumatismales.

Cette expérience a fait sentir l'importance de profiter d'un bienfait que la nature offre à la Solfatara mieux que partout ailleurs , à l'humanité souffrante ; et il est déjà question d'y former un établissement de bains de vapeurs.

Un événement très-propice contribuera peut-être à hâter l'exécution de ce bienfaisant projet. S. M. l'Empereur d'Autriche , accompagné de S. A. R. le Prince de Salerne , ayant visité la Solfatara , Mr. de Gimbernati a eu l'honneur d'énoncer devant l'Empereur ses idées sur l'utilité d'un tel établissement. Il ose espérer que bientôt ses vœux sur cet objet en faveur de l'humanité souffrante seront accomplis dans cet endroit , comme l'ont été

à Baden , où il a donné le premier en 1815 l'idée des bains à vapeurs , qui à la suite de ses observations y furent établis en 1817.

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACAD. ROY. DES SCIENCES DE PARIS
pendant le mois de Janvier.

4 Janv. L'ACADÉMIE reçoit un Mémoire pour le prix fondé par Mr. Dalemberth , sur l'anatomie de l'*ascaris lumbricoides* , et de l'*échinolentus gigas*.

Elle reçoit sept Mémoires pour le concours ouvert sur la question des changemens chimiques des fruits pendant la maturation.— Plus, quinze tableaux pour concourir au prix de statistique.

Mr. Dupin fait hommage à l'Académie d'un ouvrage intitulé : *Essai sur la vie de Monge*.

On élit un Vice-président , dans la section de mathématiques. Au second tour de scrutin Mr. Sané est nommé à une majorité de 38 suffrages , sur 56 votans.

On nomme une Commission pour l'examen des Mémoires présentés sur la question relative à la maturation des fruits. Elle est composée de MM. Berthollet, Gay-Lussac ; Chaptal ; Thénard et Bosc.

On en nomme une seconde pour l'examen des Mémoires sur la question d'anatomie. Elle est composée de MM. Cuvier , Dumeril , Bosc , Latreille , et Lamark.

11 Janv. Le Journal des mouvemens de la Seine en 1819 est communiqué à l'Académie par Mr. le Préfet de police. — Les plus hautes eaux ont eu lieu le 15 mars , et les plus basses le 7 et 8 septembre.

Mr. Biot communique une lettre de Mr. Prevost Prof.

à Genève sur un phénomène de réfraction latérale de l'air atmosphérique dont il donne l'explication. Ce phénomène a été observé par Mr. le Dr. Jurine.

Mr. Labillardière lit un Mémoire sur les *moyens employés par les rainettes pour monter le long des corps les plus lissés.*

Non-seulement les pelottes que l'on remarque sous leurs pattes sont revêtues d'un enduit visqueux ; mais elles sont formées d'un cartilage enveloppé d'une membrane , qui excluant l'air sous le contact , fait agir la pression atmosphérique , et procure ainsi une forte adhésion. On voit de fréquens exemples de ce mode d'adhésion dans les pattes des insectes. Il seroit curieux d'examiner s'il y a analogie de structure sous ce rapport dans deux classes d'ailleurs bien différentes.

Mr. Girard lit quelques remarques sur la topographie et le relief de sol de Paris.

Mr. Dupin lit un Rapport sur le Mémoire de Mr. Navier *sur les machines à élever l'eau.* Il conclut à l'entière approbation de l'Académie et à l'insertion dans le Recueil des savans étrangers. — Adopté.

Mr. Yvart lit un Mémoire intitulé , *Excursion agronomique au Puy-de-Dôme et dans ses environs.*

18 Janv. (S. A. S. le Duc de Gloucester est présent à la séance).

Mr. Thénard lit une notice sur l'eau oxigénée. Il a en ce moment de l'eau qui a déjà absorbé cent vingt fois son volume d'oxigène , et qui continue d'absorber comme au commencement de l'expérience. Lorsqu'on la met sous le récipient de la machine pneumatique l'oxigène s'en dégage en abondance sous la forme de gaz. Elle est insipide , inodore ; elle n'a aucune action sur la teinture de tournesol. Exposée à l'ébullition , elle dégage une quantité de gaz oxigène. Au contact avec l'oxide d'argent , il se produit une vive effervescence

et il y a un développement très-sensible de chaleur; fait bien remarquable, et jusqu'à présent unique, d'un corps qui dégage de la chaleur en passant de l'état liquide à l'état gazeux. Le même phénomène se fait remarquer si on la met en contact avec le peroxyde de manganèse, et avec du platine métallique. Cette chaleur se développe peut-être sous l'influence de l'électricité. On pourroit tenter d'expliquer par-là les phénomènes que présentent l'argent fulminant, le chlorure d'azote et quelques autres composés détonans.

Mr. Dupin lit un Mémoire intitulé « *Quelques considérations sur les monumens de la capitale de l'Ecosse.* » L'université, fondée sous Jaques I, est moins ancienne que celles d'Oxford et Cambridge, mais ses bases sont plus assorties au progrès des lumières. Il n'y a pas de distinction de rangs parmi les élèves. Ceux-ci paient une rétribution fixe aux Professeurs, qui ont ainsi un intérêt direct à donner de bonnes leçons afin de peupler leurs classes. L'université a une Bibliothèque, qui reçoit un exemplaire de tous les ouvrages qui paroissent. On y a institué récemment une chaire de minéralogie, que remplit le Prof. Jameson. On y a adopté en géologie le système Plutonique, mis en avant par feu Hutton, et défendu avec beaucoup d'esprit, par Playfair. La Société Royale d'Edimbourg est la plus célèbre dans les trois royaumes après celle de Londres. Les Sociétés d'histoire naturelle et de médecine, jouissent aussi d'une réputation méritée. Le corps des avocats possède une belle Bibliothèque; et dans le même bâtiment on en trouve une qui appartient aux procureurs et aux notaires. On ne comptoit que trois imprimeries à Edimbourg en 1763; en 1805 il y en avoit plus de quarante-trois (1). Les beaux-arts n'ont pas fait en Ecosse les mê-

(1) L'un des imprimeurs actuels Mr. Ruthwen, qui est en même temps bon mécanicien, a beaucoup simplifié et perfec-

mes progrès que les arts mécaniques. En 1687, Edimbourg ne renfermoit que vingt mille ames; on en compte actuellement plus de cent mille. La ville est bâtie sur trois collines parallèles, séparées par deux vallons. L'ancienne ville, fort laide, occupe principalement la colline du milieu, à l'une des extrémités de laquelle est le château, dans lequel on a renfermé long-temps les prisonniers de guerre; et à l'autre extrémité est le palais des anciens Rois, dont l'architecture est grecque, entremêlée de tours à donjon. On y remarque aussi l'hôtel de la monnoie, dans lequel on n'en frappe plus, mais on y sonne régulièrement la cloche, aux heures où on en frappoit jadis. On voit dans l'église principale le tombeau de Neper (l'immortel inventeur des logarithmes). La nouvelle ville, qui occupe toute la colline septentrionale est très-régulièrement bâtie, et ornée de temples, dont l'architecture est d'une belle simplicité. Cette partie de la ville est terminée à l'est par une colline appelée *Calton-hill*, sur laquelle on a élevé à Nelson un monument en forme de tour très-haute. Au pied de la colline et à côté de la nouvelle route de Londres est une vaste maison de détention. Sur cette même colline on bâtit un observatoire dont la situation sera très-favorable.

Mr. de Jussieu fait un Rapport sur un ouvrage de Mr. Loiseleur de Longchamp, intitulé: *Manuel des plantes usuelles indigènes, classées d'après quelques modifications*

tionné en même temps la presse d'imprimerie. Il a supprimé la vis; et la pression s'opère par une combinaison de leviers qui la rend à-la-fois très-prompte, très-énergique et peu fatigante pour l'ouvrier; enfin cette nouvelle presse coûte bien bien moins que l'ancienne. Nous avons rapporté d'Edimbourg un modèle fonctionnant qui met en évidence les avantages de cette presse. (R)

faites à la méthode naturelle. L'auteur se propose de tirer des propriétés de ces plantes les caractères des familles dans lesquelles il les distribuera. Mr. De Candolle avoit employé cette méthode en 1816 dans son ouvrage sur les propriétés médicales des plantes. Cet ouvrage est plus particulièrement destiné aux médecins qu'aux botanistes. L'auteur s'est attaché à montrer qu'on pouvoit remplacer par des plantes indigènes les exotiques qui fournissent les médicamens les plus héroïques, tels que l'ipécacuanha, le séné, le jalap, et l'opium. Il désigne ces plantes, en assez grand nombre.—Le travail de Mr. de Longchamp mérite l'approbation et les encouragemens de l'Académie.

Mr. Serres lit un Mémoire sur *les lois qui président à la formation des cavités articulaires en particulier.* Les anciens expliquoient cette forme par la pression des têtes des os qu'elles doivent contenir; on rejeta cette hypothèse; mais personne, pas même Bichat, ne mit rien à sa place. L'auteur a remarqué que toutes ces cavités osseuses observées dans le fœtus sont toujours formées de trois pièces qui se soudent en une, avec l'âge. Les alvéoles de la mâchoire, sont composées de quatre pièces, qui forment un canal, dans lequel sont déposés les germes des dents. Le sternum est composé de neuf pièces, dont chacune forme la moitié inférieure de la cavité qui est au-dessus, et la moitié supérieure de celle qui est au-dessous.—MM. Cuvier, Pelletan et Dumeril sont nommés Commissaires.

Mr. Fourier lit un Mémoire sur la *Théorie analytique des assurances mutuelles.*

Mr. Yvart fait un rapport verbal sur un ouvrage anglais présenté à l'Académie, intitulé » *Coup-d'œil général sur l'agriculture du Derbyshire et sur les moyens de l'améliorer* (3 vol. 8.^o). Cet ouvrage fait partie du grand travail de statistique agricole entrepris par le Gouverne-

ment sur les divers comtés de l'Angleterre. L'auteur entre dans de grands détails sur la propriété rurale en général. Il examine ensuite les bois, et indique les moyens de remédier à la rareté croissante de ceux de construction. — Les baux de vingt-un ans sont les plus fréquens. On remarque parmi les clauses, celle de ne pas semer des céréales deux années de suite. — On emploie le semoir pour les graines de navet seulement; on s'occupe trop peu de la destruction des plantes nuisibles. Les pâturages sont mal tenus; on est encore attaché au système des jachères. Quelques propriétaires cultivent l'orge dit *céleste*, qui rend 18 pour 1; le Chev. Banks cultive, de préférence l'orge noir, qui résiste mieux au froid, et qui coupé vert est une excellente nourriture pour les bestiaux. L'auteur parle d'une machine, qu'il ne décrit pas, et qui atelée d'un cheval remplace quinze hommes, pour faner le foin. On est dans l'usage de fumer les terres avec des os, qu'on fait venir de Londres et qu'on broie avec des machines. Le troisième volume traite des améliorations possibles, et des obstacles qui s'y opposent.

25 Janv. On reçoit un Mémoire de Mr. Gass sur la vie, et sur le système des molécules organiques. MM. Ampère et Hallé sont nommés Commissaires.

Mr. Girard lit un Rapport sur une carte de la partie méridionale de la Suède, communiquée par Mr. Berzelius, et dressée en vue d'un canal qui doit faire communiquer la Baltique avec la mer du Nord. Ce travail est dirigé par le Comte de Platen.

Mr. Blatin lit le programme d'un ouvrage qu'il va publier sur les maladies des plantes et leurs remèdes. MM. Bosc, Dumeril et Thouin sont nommés Commissaires.

Mr. Yvart lit un Mémoire intitulé : *Examen de quelques moyens d'améliorer les plantations des pays montagneux, et plats.*

NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES
pendant le mois de Janvier.

14 Janv. ON lit un Mémoire de Sir E. Home sur les *corpora lutea* qu'on trouve dans la substance de l'ovaire. Dans la vache, ces corps forment une masse organisée un peu comme celle du cerveau. Les œufs sont renfermés dans les *corpora lutea*, et lorsque les premiers se développent les derniers disparaissent par absorption soit qu'il y ait eu impregnation, ou non. Sir E. H. croit que l'impregnation est un préalable nécessaire à l'expulsion de l'œuf; et il affirme que la cavité du *corpus luteum* est remplie de sang extravasé lorsque l'œuf en est sorti. L'auteur est persuadé que l'impregnation a lieu dans l'ovaire même. Le Mémoire est accompagné de figures admirablement dessinées par Mr. Bauer qui a aidé Sir E. Home dans cette recherche.

21 Janv. On lit un Mémoire du Dr. Young intitulé : *Remarques sur l'avantage de multiplier les observations, dans les sciences physiques; et sur la densité de la terre.*

Après quelques observations sur l'application de la doctrine des probabilités aux sciences physiques, l'auteur montre que la combinaison de causes nombreuses d'erreur susceptibles, chacune, de variations, a une tendance à diminuer la chance moyenne d'erreur. Il conclut ensuite du calcul, que les conditions primitives de la probabilité de différentes erreurs ne changent pas beaucoup la probabilité de l'exactitude du résultat moyen, parce que leur effet est compris dans l'erreur moyenne d'où ces conclusions sont déduites. Il montre aussi que l'erreur de la moyenne qui provient de cette limitation, n'a pas la probabilité de surpasser les $\frac{6}{7}$ de la moyenne de toutes les erreurs, divisée par la racine quarrée du nombre des observations.

L'auteur applique ensuite la doctrine des probabilités aux sujets littéraires, et à l'histoire, et particulièrement sous le rapport de l'origine des langues et des nations. A propos de la densité de la terre, le Dr. Young essaye de montrer que la loi générale de compression par la pesanteur suffit pour expliquer l'accroissement de densité de haut en bas; mais que cette loi, très-régulière lorsqu'on l'applique aux fluides élastiques, doit être modifiée lorsqu'il s'agit de liquides et de solides, dans lesquels la résistance croît plus rapidement que la densité. Le Mémoire est terminé par quelques remarques sur la formule d'Euler pour le pendule roulant, qui confirment la parfaite justesse de la théorie de La Place pour trouver la longueur du pendule oscillant sur un axe sensiblement cylindrique qui roule sur un plan.

28 Janv. On lit un écrit du Capit. W. J. Webbe, intitulé : « *Mémoire sur un levé topographique de la province de Keemaon* (dans l'Inde). L'auteur, trouvant de grandes difficultés dans la mesure géodésique d'une base, à raison des localités, a recherché, jusqu'à quel degré de précision on pourroit substituer la détermination astronomique des deux termes d'une base, à sa mesure géodésique. Il a employé à l'observation de la latitude de chacun de ces deux termes un bon cercle de réflexion, et il a obtenu des résultats qui s'accordoient à 2" ou 3" près dans divers jours d'observation. Le Mémoire est terminé par l'indication des hauteurs de plusieurs des points les plus élevés de la chaîne d'où descendent, du côté de l'Europe, le Dnieper, le Don, et le Volga; et le Gange et l'Indus, du côté de l'Asie.

On lit un Mémoire du Prof. Aldini, intitulé : « *Recherches expérimentale sur la lumière qu'on tire du gaz, sur le Continent, avec quelques observations sur le mode d'éclairage de Londres par le gaz dans le moment actuel.* L'auteur croit qu'on pourroit substituer la tourbe à la houille, et employer même à la production de la flamme,

le vieux tan desséché, la poix, le goudron, le pétrole; et même l'huile, ainsi que l'ont essayé avec succès MM. Taylor. Il croit aussi qu'on pourroit augmenter le volume du gaz flammifère en lui ajoutant de l'hydrogène retiré de la décomposition de l'eau.

N É C R O L O G I E.

LETTRE AUX RÉDACTEURS ANNONÇANT LA MORT DE MR. BÉNÉDICT
PREVOST.

Genève, ce 29 Juin 1819.

MM.

JE reçois la nouvelle de la mort d'un parent que vous regretterez comme moi. — J. Bénédicte Prevost, né à Genève le 7 août 1755, est mort à Montauban le 18 juin 1819. — Dès sa première jeunesse, il montra un goût décidé pour l'étude. Ce goût fut contrarié par les circonstances et ne put bien se développer qu'à l'époque où il se fixa à Montauban. Chargé de l'éducation des fils de Mr. Delmas, négociant de cette ville, il résolut d'achever la sienne. Il se livra aux sciences avec ardeur et réussit à se faire des amis de ses élèves, ou plutôt de véritables frères; tellement qu'après avoir vécu avec eux une quarantaine d'années, il vient de mourir entre leurs bras. — Il étoit professeur de philosophie à la faculté de théologie protestante de Montauban, membre de plusieurs Sociétés savantes, et connu par plusieurs Mémoires de physique et d'histoire naturelle; sur la carie des blés, sur la rosée, etc. etc. — Je n'ai ni le temps ni la place de rendre compte de tous ses travaux; encore moins de peindre son aimable caractère et de parler de ses vertus. Il faut réserver à une autre époque ces détails précieux à recueillir. Je me bornerai à dire ici, que Mr. Bén. Prevost, heureux dans la famille qui l'avoit adopté, chéri de celle que lui avoit donnée la nature, ne chercha point à former de nouveaux liens. Il laisse ses amis dans le deuil; et je me félicite d'être le premier à payer à sa mémoire ce léger tribut d'affection et de douleur.

Agréez, MM., etc.

P. PREVOST.

TABLEAU DS OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au COUVENT DU ST. BERNARD, élevée 1246 toises au-dessus de la Mer; aux mêmes heures que celles qu'on fait au JARDIN BOTANIQUE à GENÈVE.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. JUIN 1819.

Jours du mois.	BAROMÈTRE. réduit à 0 de Deluc. = 10°. R.		THERMOMÈTRE à l'ombre. en 80 parties.		HYGROMÈTRE à cheu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanc. ou rosée.	VENTS. Les chiffres- indiq. les de grés relatifs de force.			ETAT DU CIEL.
	à 2 heures.		à 2 h.		à 2 h.				à 2 h.			
	Ponc. lig. dix.	Ponc. lig. dix.	D. dix.	D. dix.	Deg.	Deg.			Ponc. lig.			
1	20. 11.0	20. 11.0	- 3. 4	+ 4. 4	83	66	—	G.B.	NE	NE	serein, id.	
2	21. 0. 2	21. 0. 8	+ 0. 1	9. 3	96	78	—	G.B.	SO	SO	ser., sol. nua.	
3	• 0. 6	• 0. 7	2. 0	12. 0	97	66	pluie 0. 6	—	SO. NE	SO	bro., sol. nua.	
4	• 1. 0	• 1. 1	2. 3	9. 4	68	69		—	SO	SO 2	serein, sol. nu.	
5	• 0. 6	• 0. 6	2. 6	10. 3	76	74		—	SO	SO	serein, sol. nua.	
6	20. 11. 7	20. 11. 5	3. 2	9. 6	84	73	3. 0	—	SO	NE	sol. nua., bro.	
7	• 10. 9	• 10. 8	2. 4	10. 6	85	69	4. 6	—	NE	SO	ser., br.	
8	• 9. 9	• 9. 2	3. 0	4. 0	88	71	5. 8	—	NE	SO	brou., id.	
9	• 7. 7	• 7. 2	0. 2	- 2. 5	93	80	n. 13. 0	—	SO	NE	brouil., id.	
10	• 8. 3	• 9. 9	- 2. 0	+ 4. 0	92	87	—	G.B.	NE 3	NE	brouil., id.	
11	• 10. 7	• 5. 3	0. 5	6. 7	99	75	—	G.B.	NE	NE	brou., sol. nua.	
12	• 11. 3	• 11. 6	+ 1. 6	7. 5	89	70	—	R.	cal.	NE	ser., sol. nua.	
13	• 9. 9	• 9. 6	0. 0	1. 6	87	79	—	—	NE	NE 3	brou., cou.	
14	• 10. 2	• 10. 6	- 1. 8	6. 8	89	73	—	—	NE	SO. NE	ser., sol. nua.	
15	• 10. 4	• 9. 8	+ 2. 9	6. 2	85	76	grêl. pl. 4. 0	—	NE. SO	SO	soleil nua., id.	
16	• 9. 4	• 9. 2	1. 5	- 1. 1	100	97	n. 13. pl. 3. 5	—	SO	NE 2	brou., id.	
17	• 8. 0	• 8. 1	- 4. 5	0. 6	98	93	n. 14. 4	—	NE 3	NE 2	bro., id.	
18	• 7. 8	• 8. 9	1. 5	+ 4. 6	97	73	n. 8. 0	—	NE 3	NE	brou., id.	
19	• 9. 8	• 10. 1	1. 4	10. 8	78	74	—	—	NE	SO	ser., soleil nua.	
20	• 10. 9	• 11. 1	+ 1. 6	8. 8	75	82	—	—	NE	NE	cou., sol. nua.	
21	• 11. 5	• 11. 7	0. 8	8. 3	93	74	—	—	NE	NE	sol. br., sol. nu.	
22	• 11. 2	• 11. 1	2. 3	7. 5	89	73	—	—	NE	NE	sol. nua., nua.	
23	• 10. 8	• 11. 0	1. 2	8. 6	90	63	—	—	NE	NE	ser., sol. nua.	
24	• 11. 1	• 11. 5	1. 0	7. 3	89	73	—	—	NE	NE	sol. nua., id.	
25	• 11. 8	21. 0. 3	2. 6	10. 8	72	58	—	—	NE	NE	sol. nua., id.	
26	21. 0. 2	• 0. 0	4. 8	8. 3	100	81	pluie 2	—	SO	SO	brou., nua.	
27	20. 11. 2	20. 10. 6	4. 3	9. 3	85	80	grêl. pl. 2. 6	—	SO	SO	con., sol. nu.	
28	• 10. 1	• 9. 9	1. 7	4. 1	79	74	pluie 1. 4	—	SO	NE	nua., brou.	
29	• 9. 8	• 10. 3	- 3. 3	- 0. 8	86	80	n. 3. 6	—	NE 2	NE	nua., brou.	
30	• 10. 9	• 11. 6	1. 8	+ 4. 0	85	80	—	G.B.	NE	NE	nua., sol. nua.	
Moy.	20. 10. 6	20. 10. 58	+ 0. 73	+ 6. 33	88	75	plu. li. 26. 11 n. 51 p. 10 grêle 3 fois.	—	—	—	—	

OBSERVATIONS DIVERSES.

Ce mois a été constamment défavorable, les blés ont souffert, dans les vallées, de la neige.

Le 29, deux personnes habillées trop légèrement pour passer la montagne, ont eu un principe de gel aux mains.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (1300 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude : 46°. 12'. Longitude 15°. 14". (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

JUILLET 1819.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	BAROMÈTRE		THERM. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties.		HYGROMÈTRE à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	VENTS.		ÉTAT DU CIEL.
		réduit à la température de 10° R.		L. du S. à 2 h.		L. du S. à 2 h.				L. du S. à 2 h.		
		Pouç. lig. seiz.	Pouç. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Degr.	Degr.			Lig. douz.		
1		26. 11. 13	26. 11. 10	12. 5	15. 0	93	80	1. 6		SO	SO	cl., pl.
2		• 11. 12	• 11. 13	12. 0	16. 5	94	64	1. 9		cal.	SO	cl., nua.
3		27. 0. 4	27. 0. 1	8. 0	18. 0	98	62			SO	O	c, id.
4		• 0. 4	26. 11. 14	11. 0	23. 5	97	60		R.	SO	SO	c, nu.
5		• 0. 8	27. 0. 6	14. 0	22. 5	96	63		R.	cal.	SO	n, id.
6	☺	• 0. 5	• 0. 0	13. 5	22. 0	94	67		R.	cal.	SO	c, id.
7		• 1. 0	• 1. 1	14. 0	23. 0	90	66			cal.	SO	n, id.
8		• 0. 11	• 1. 0	16. 0	26. 0	93	60			cal.	SO	cl nua.
9		• 2. 3	• 1. 12	13. 0	19. 0	70	66			NE	NE	n, cl.
10		• 1. 12	• 1. 5	9. 5	19. 0	96	68		R.	NE	NE	cl id.
11		• 1. 8	• 0. 4	10. 0	20. 0	95	60		R.	NE	NE	clr, nua.
12		• 1. 6	• 0. 11	12. 0	19. 5	94	67		R.	NE	NE	cl id.
13		• 0. 9	• 0. 2	10. 0	18. 0	97	71		R.	cal.	NE	cl nua.
14	☾	• 0. 1	26. 11. 7	9. 0	18. 0	96	56		R.	NE	NE	cl nua.
15		26. 10. 10	• 10. 4	8. 5	17. 5	99	65		R.	NE	NE	ni, id.
16		• 9. 8	• 10. 2	11. 0	15. 0	97	75		R.	NE	NO	pl, cou.
17		• 10. 8	• 11. 4	12. 0	16. 0	88	69			NE	NO	ni, id.
18		27. 0. 8	• 11. 9	9. 0	19. 0	98	58		R.	NO	NO	cl id.
19		26. 11. 11	• 9. 15	9. 0	22. 0	93	60		R.	cal.	SO	cl nua.
20		• 7. 12	• 7. 3	12. 0	13. 0	84	97	5. 6		SO	SO	ni, pl.
21		• 6. 1	• 7. 9	9. 5	10. 5	97	87	13. 9		SO	SO	pl, cou.
22	☉	• 8. 13	• 9. 15	9. 0	13. 0	98	86	2. 9		SO	cal.	co, id.
23		• 11. 0	• 11. 8	10. 0	14. 5	96	82	1. 9		SO	NO	br., cou.
24		27. 0. 0	27. 0. 2	12. 0	17. 0	90	76		R.	NE	NO	nu, id.
25		26. 11. 7	26. 11. 0	12. 0	17. 5	96	66		R.	NE	NE	nu, id.
26		• 11. 5	• 11. 0	12. 0	18. 5	86	74		R.	NE	NO	cl nua.
27		• 11. 10	• 11. 10	12. 5	17. 0	92	71		R.	cal.	cal.	nu, id.
28		• 11. 14	• 11. 15	10. 0	19. 0	97	66		R.	cal.	NO	cl nua.
29		• 11. 10	• 11. 4	11. 0	19. 5	96	66		R.	NE	NE	cl nua.
30	☾	• 11. 4	• 11. 2	12. 0	16. 5	96	88		R.	NE	SO	cor, pl.
31		• 11. 8	• 11. 8	12. 0	17. 5	97	64	3. 3		NE	NO	nu, id.
Moyennes.		26. 11. 9,00	26. 11. 6,65	11,26	18,16	93,65	70,00	30. 3				

OBSERVATIONS DIVERSES.

Le beau temps a favorisé la moisson. Elle est forte en gerbes, et les blés ne sont point rouillés, mais on se plaint de la carie, sur-tout pour les blés semés tard. Les graines de printemps sont également belles; les regains s'annoncent abondans, et la vigne promet beaucoup: on a déjà vu des raisins changés. Les blés noirs ayant été semés de bonne heure après les blés et ayant promptement levé, paroissent d'une réussite assurée, et contribueront à assurer l'abondance. Les pommes de terre donnent aussi beaucoup.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Juillet 20°. 18'.

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Juillet + 10. 3.

G É O D É S I E.

NOTICE SUR LA NOUVELLE CARTE DE FRANCE COMMENCÉE
EN 1818.

LA nouvelle carte de France, commencée en avril 1818, se poursuit avec activité pendant la campagne de 1819.

Déjà MM. les colonels Bonne et Henry ont reconnu et observé les premiers triangles qui, partant de Paris doivent mesurer la grande perpendiculaire de Strasbourg à Brest. Mr. Bonne mesure la partie occidentale, et Mr. Henry la partie orientale. Ils emploient de grands cercles perfectionnés, et leurs observations se font la nuit au moyen de reverbères à miroirs paraboliques. Ils ont obtenu des résultats très-curieux sur le jeu des réfractions pendant la nuit. Ces résultats prouvent entre autres que les réfractions qui affectent les apozéniths réciproques instantanés ne sont pas égales; qu'elles ont leurs marches horaires quelquefois inverses et par conséquent ne sauroient donner exactement les différences de niveau. Avant cette expérience la théorie faisoit fortement présumer que la trajectoire est irrégulière, non symétrique et quelquefois serpentante. D'après cela, quel sera le moyen géométrique à employer pour les grands nivellemens?

Afin de rectifier le réseau trigonométrique primaire qui doit couvrir la France et servir de base à la triangulation secondaire, il a été arrêté qu'on mesurerait des méridiennes et des perpendiculaires distantes entr'elles de deux cent mille mètres. En conséquence Mr. le co-

Ionel Broussaud a été chargé de la mesure de la perpendiculaire de Lyon, et MM. les chefs d'Escadron Corabau, Delahaye et Delcros respectivement, de celle de la perpendiculaire de Bourges à l'Océan; de celle de la méridienne de Saintes à Chollet; et de celle de la méridienne de Chollet à la mer près Bayeux. Tous ces travaux ont été poursuivis avec activité pendant la campagne dernière et seront probablement achevés pendant la campagne actuelle. L'on commencera en outre la mesure de la perpendiculaire de Sedan à Dieppe dont Mr. Delahaye est chargé.

En 1819 on aura donc achevé la mesure du grand quadrilatère compris entre Paris, Clermond-Ferrand, Saintes et Bayeux, et subdivisé cet espace par la perpendiculaire de Bourges à la mer.

Ces deux quadrilatères primordiaux doivent servir de bases à la triangulation primo-secondaire qui doit en couvrir toute la surface. L'on n'a encore pu mettre à ce travail que deux des capitaines du génie qui, en 1819, auront presque terminé le quadrilatère Paris, Bourges, Angers et Mortain.

Ce réseau primo-secondaire enchaîné et vérifié par les grandes lignes géodésiques, cadres des quadrilatères primordiaux, sera lui-même subdivisé par une triangulation secondaire à laquelle il servira de base et de cadre. L'on n'a pu faire commencer cet ordre de triangulation en 1818. Mais il prend en 1819 une grande activité. Une dizaine d'ingénieurs en sont occupés. Munis de cercles répétiteurs de dix pouces et de théodolites doublement répétiteurs de huit pouces, ils se sont mis en campagne au 1.^{er} avril. En 1820 de nouveaux sujets formés, comme ceux-là, à l'école des opérations primordiales seront répartis dans les quadrilatères secondaires; et la triangulation de la France prendra une marche aussi rapide que complète.

Les détails suivans pourront donner une idée de l'exac-

titude exigée et des méthodes prescrites dans les instructions.

Les chaînes primordiales doivent être formées par des triangles bien conditionnés, dont les côtés soient compris entre les limites de vingt mille et soixante mille mètres. Tous les angles seront mesurés avec des cercles répéteurs de Borda de treize pouces de diamètre. Chaque angle sera observé de soixante à cent fois, dans des circonstances diverses, ce qui donnera trois séries au moins de dix duplications, concordantes. Les apozéniths qui doivent fournir le système différentiel stational seront déterminées par trois séries au moins, concordantes, de cinq duplications chacune. Les bases de départ seront fournies par la méridienne de France, par la base d'Ensisheim et par celle qui sera mesurée près de Brest.

La mesure de la grande perpendiculaire de Brest à Strasbourg sera exécutée, avec des cercles répéteurs de seize pouces de diamètre, et la nuit, au moyen de signaux reverbérés. Les triangles seront de la plus grande dimension possible.

Toutes les chaînes primordiales auront leurs triangles terminés à des signaux en pierres cimentées, ou en charpente, ou bien à des tours ou clochers d'une forme régulière, exactement vérifiée et rectifiée par des signaux, si cela est nécessaire. Tous les sommets déterminés par des signaux seront conservés au moyen de bornes en pierre, noyées dans un massif de maçonnerie. Ces bornes porteront sur une de leur faces (nord) une inscription donnant le millésime de l'opération et une ligne, repère de niveau, avec sa hauteur sur la mer.

Quant aux observations astronomiques, elles seront faites à des points fixes, convenablement situés sur toutes les chaînes primordiales, cadre des grands quadrilatères. On ne fera ces observations qu'en 1820, époque à laquelle les deux premiers quadrilatères seront terminés.

Voici les principes du levé *topographique* de la carte.

Les triangles secondaires devront être subdivisés par une triangulation du troisième ordre, dont les géomètres du cadastre devoient être chargés d'après le projet primitif; mais il paroît que le cadastre n'est point encore organisé de manière à répondre à cette décision formelle de la Commission de la grande carte.

La triangulation tertiaire sera la triangulation primordiale destinée à baser et à rectifier les travaux de détail du cadastre en même temps qu'elle encadrera la topographie. Pour arriver à ce but cette triangulation sera encore subdivisée en triangles du quatrième ordre. Mais ces triangles, dernier ordre de ramifications géodésiques, seront établis graphiquement à la planchette.

C'est enfin sur ces bases quaternaires que se fonderont les levés topographiques. Le cadastre fournira ses ensembles planimétriques réduits à l'échelle d'un dix millième, adoptée pour les levés de la carte de France. Les ingénieurs, munis de planchettes, de boussoles, de chaîne et d'un niveau clinomètre ajouteront le figuré complet du sol et le système des courbes de niveau, équidistantes de dix en dix mètres en hauteur, à l'aride planimétrie du cadastre.

La carte de France sera levée au dix millième, et gravée au cinquante millième, ce qui donnera environ quinze mille feuilles de levé et six cent dix feuilles de gravure, de 0^m,8 sur 0^m,5 (de dimensions).

Déjà les environs de Paris sont en partie terminés, on les étend en 1819. Mais on ne peut se dissimuler que le corps des Ingénieurs-géographes n'est pas assez nombreux pour suffire à d'aussi immenses travaux. Ce seroit une belle occasion d'exercer l'état-major général de l'armée, ainsi que cela est usité en Allemagne et en Autriche. Ce beau monument sera unique en géographie. Il sera un titre de gloire nationale pour la France, digne d'être imité, mais qu'il sera difficile de surpasser, car il atteindra, il faut l'espérer, la limite

de la précision géodésique et celle de l'expression des formes du terrain. Puissent le Souverain, les Ministres, les Délégués de la Nation française seconder de leur protection constante, des travaux destinés à perfectionner l'administration et à répandre sur tous un genre de gloire que ne peuvent ternir, ni le souffle des passions, ni le sort des batailles, ni les rivalités nationales !

P H Y S I Q U E.

COMPARAISON ENTRE LA MESURE BAROMÉTRIQUE DU MONT Ventoux , et la mesure géométrique de la hauteur de cette même montagne , exécutée par feu l'abbé DE LA CAILLE , communiquée au Prof. PICTET par Mr. DELCROS, chef-d'escadron au Corps Royal des Ingénieurs-géographes.

Ayant trouvé dans le troisième volume des *Bases du système métrique* de Delambre , page 536 et 537 , une détermination de la hauteur du Mont Ventoux par De La Caille , j'ai eu la curiosité de la comparer à mesure barométrique que j'ai faite de cette montagne intéressante , travail qui a été inséré dans la *Bibl. Univ.* Cette comparaison m'a fait découvrir une erreur de calcul dans mon résultat barométrique. Je m'empresse de le rectifier ainsi qu'il suit.

Par une moyenne entre cinq observations barométriques correspondantes , faites avec deux baromètres de Ramsden , construction de Fortin et soigneusement comparés , j'ai trouvé :

Le 21 Septembre 1814.	{ A Avignon Au Mont Ventoux	milli. 768,840 611,348	à + 20,22 + 7,10	air à + 22,88 7,72	mèt. 6242,74 4417,36

Différ. Nomb. Table Oltmanns						1825,38
(C'est ici qu'est l'erreur de calcul.)						19,31
Corr. temp. mercure.						—
Corr. temp. air						+ 110,53
Corr. latitude.						+ 5,89

Différ. Niveau des Baromètres = ...	1922,49
Sommet Ventoux sur Baromètre Ventoux.	+ 3,00
Bar. Avignon (Cabinet Requien) sur la mer.	+ 31,75

D'où enfin, hauteur sommet Ventoux sur la Méditerranée = 1957,24

Comparons ce résultat à la détermination de La Caille.

D'après les observations des hauteurs apparentes faites par La Caille à Aigues-Mortes, il trouva que le Mont Ventoux étoit élevé de 34' 15" nonagésimales, donnée qui, combinée avec la distance Mont Ventoux Aigues-Mortes = 56671 toises du Pérou au moyen de la formule de Delambre, donne pour la hauteur du Ventoux sur la mer 1005^t 5.

A Ste. Victoire dont la distance au Ventoux est de 38725 toises, la hauteur angulaire du Ventoux fut trouvée de 26' 20". Ces quantités calculées par la formule de Delambre et combinées avec les deux résultats obtenus pour la hauteur de Ste. Victoire sur la mer, ont donné pour la hauteur du Mont Ventoux sur la mer 1002^t,4.

D'où je conclus d'après les observations de La Caille.

Hauteur Ventoux sur mer par Aigues-Mortes = 1005^t,5

Hauteur *id.* par Ste. Victoire. . = 1002,4

La moyenne est 1003^t,95

Quantité qui réduite en mètres donne. . . . 1956^m,74

Or je trouve par mes observ. barométriques. . 1957^m,24

Différ. des deux résultats = ... 0^m,50

Je laisse aux détracteurs de la méthode barométrique, le plaisir de critiquer cet accord; et je me réfère à ces mots du premier géomètre de l'Europe « qu'il n'est nullement prouvé que *les nivellemens barométriques soient inférieurs à ceux obtenus par les apozeniths.* » Je prouverai bientôt par l'expérience, que les résultats des deux méthodes sont identiques lorsqu'elles sont maniées par des mains exercées. Et si les améliorations que j'ai proposées pour les deux méthodes étoient adoptées, nul doute, qu'en les faisant concourir et s'entraider, elles ne devinssent dans les mains des géographes la source la plus abondante des nivellemens géographiques, géologiques et topographiques, indispensables aujourd'hui à toute carte spéciale. Je demande à tous les savans qui ne partagent pas ces idées, de les attaquer ouvertement et franchement. Je suis prêt à leur répondre avec la sincérité que m'inspire l'amour de la vérité. Je les prie même d'éclairer mes erreurs. Disposé comme je le suis à me rendre à la raison; mais je les prie de ne point me blâmer sans une discussion préalable très approfondie.

Je suis, etc.

DELCROS.

MÉTÉOROLOGIE.

CONSIDÉRATIONS SUR LES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES
adressées au Prof. PICTET par Mr. CASTELLANI, Major
et Inspecteur des ponts et chaussées à Turin.

LA partie de la météorologie, qui a des rapports directs avec la science hydraulique, me porta à me pourvoir de quelques instrumens et à établir chez moi un petit cabinet météorologique.

La direction du cours des eaux, regardée sous ses vrais rapports avec la Société, se trouvant étroitement liée, non-seulement aux observations ombrométriques (1), mais aussi avec l'état de la température et des vents, qui paroissent dépendre en grande partie de l'état de la surface terrestre (2) me conduisit à donner une plus ample étendue à mes recherches.

Ces circonstances durent me faire étudier le système généralement adopté dans ces observations, qui datent de près d'un siècle et demi.

Le résultat de cet examen me persuada que la route suivie ne permet pas de resserrer ces observations dans des limites assez exactes pour qu'on puisse parvenir à comparer, avec une précision suffisante, les différences des météores qui peuvent régner dans la suite des années.

Les seules recherches qui semblent présenter des don-

(1) Le mot ombromètre et ses dérivés viennent du grec, ομβρος pluie, et μετρον mesure. (R)

(2) *Dell' aumento delle pioggie, e del raffreddamento de clima. Torino 1818.*

nées sûres et positives sont les observations ombrométriques; et quoiqu'elles soient variables à raison des différentes localités, cependant les résultats obtenus pendant une suite d'années, font ressortir avec assez de précision les différences qui ont lieu dans les météores aqueux.

A l'égard de la température, il me semble que plusieurs circonstances s'opposent à ce qu'on obtienne des résultats satisfaisans, et quoiqu'en général il paroisse que la température s'abaisse progressivement, toutefois on manque de cette correspondance et uniformité dans les instrumens et dans les observations qui seules peuvent établir ce fait, et le démontrer rigoureusement.

Le premier défaut est la différente graduation des thermomètres; elle éloigne bien des observateurs d'en comparer les résultats, à cause des opérations matérielles des réductions, toujours fatigantes et ennuyeuses.

La graduation dite de Réaumur donne des degrés trop grands, et celle de Fahrenheit les donne trop petits; la division centigrade qui se trouve entre ces extrêmes paroît plus commode et plus convenable.

Cependant le principal défaut me semble se trouver dans la méthode de recueillir les observations à des heures déterminées; car, comme le résultat qu'on doit chercher est la température moyenne de chaque journée, il me paroît impossible de l'obtenir par ce moyen. Cette difficulté m'a fait chercher, depuis 1817, époque à laquelle j'ai commencé mes observations, un instrument qui pût faire connoître exactement cette moyenne. J'ai eu le bonheur de trouver chez les frères Conti, fabricans d'instrumens de météorologie de l'Académie des sciences, le thermographe que Mr. le chanoine Bellani de Monza avoit envoyé à Turin, et qui paroît être le même que Six avoit inventé en 1780. Depuis lors je me suis toujours servi de cet instrument, et j'en ai fait même construire

un en mercure pour l'exposer au soleil (1).

Il me parut également que les moyennes de la température lorsqu'on les calcule par mois, donnent des différences trop fortes; je les ai recueillies par décades, c'est-à-dire, trois par mois. La multiplicité des observations journalières qu'on présente dans les tableaux météorologiques des différens Journaux scientifiques, semblent devoir décourager ceux qui auroient envie de les examiner; ce sont plutôt leurs résultats qui doivent donner lieu aux recherches et aux combinaisons; mais on ne le recueille pas, ou faute de temps, ou de l'habitude qui facilite cette espèce de réductions et de comparaisons.

L'année météorologique commencée à l'équinoxe du printems et divisée en quatre saisons séparées par les exquinoxes et les solstices, paroît plus raisonnable, et plus régulière que celle qui est communément adoptée; de cette manière on sépare et on réunit facilement les six mois chauds et les six mois froids.

Quoique la température moyenne, calculée par décade puisse donner la moyenne annuelle, elle est toujours insuffisante pour nous faire connoître les anomalies qui peuvent avoir lieu dans la température successive des saisons.

Pour chercher à atteindre ce but, j'ai jugé indispensable de diviser les journées en trois classes; savoir, en froides, tempérées et chaudes.

J'ai pris pour *maxima* de comparaison la moyenne des maxima de la troisième décade après les solstices; de celles-ci j'ai soustrait la moitié de la différence entre les maxima et les minima, et j'ai établi ce reste pour minima. La différence des maxima de l'été et de

(1) Je regarde cet instrument comme le plus sûr et le plus utile qu'on ait en météorologie.

SERV 239,56 MÈTRES SUR LA MER.

TEMPS NOCTURNE.

Print.	905,40	Auto.	1261,02
Été.	908,44	Hiver.	1245,30
Total.		1814,24	2506,32

OPE

OMBROMÈTRE.

(1) Nous ne comprenons pas bien la difficulté que l'auteur signale ici. (R)

RÉSUMÉ D'OBSERVATIONS HYDRAULICO-MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A TURIN EN L'AN 1818. LE LOCAL EST ÉLEVÉ DE 239.56 MÈTRES SUR LA MER.

[illegible]

l'hiver, divisée par 18, nombre des décades de six mois, m'a donné la constante à additionner, ou à soustraire dans les décades successives.

Les jours dans lesquels le maximum de la température est au-dessous du minimum de comparaison, je les qualifie froids; j'appelle tempérés ceux qui se trouvent entre les minima et les maxima, enfin chauds ceux qui sont au-dessus du maximum.

Je ne prétends pas donner les résultats portés dans la troisième, quatrième, et cinquième colonne du tableau ci-joint, comme absolument exacts, car mon habitation ne se trouve point dans les circonstances que je désirerois pour obtenir des observations très-concluantes; mon but n'est que de proposer un moyen de reconnoître et de mesurer avec la plus grande précision les anomalies de la température. D'ailleurs il seroit plus sûr de conclure ces termes de comparaison d'une décade d'années.

L'état de l'atmosphère est sans doute une des observations les plus importantes pour déterminer et mesurer les différences qui peuvent progressivement avoir lieu dans les années successives; mais la méthode adoptée pour les indiquer, et les comparer, paroît absolument insuffisante pour en fournir les moyens.

J'ai tâché plusieurs fois d'établir cette comparaison à l'aide des observations insérées dans les différens Journaux scientifiques; mais, trouvant toujours dans les mois et dans les années, un nombre de jours bien au-delà de ce qu'on doit obtenir, à cause des duplications qui ont nécessairement lieu (1) il me fut constamment impossible de ramener les résultats à une précision satisfaisante; j'ai observé, qu'indépendamment du travail fatigant et rebutant qu'exige cette comparaison, il étoit impossible de resserrer les observations dans des limites assez

(1) Nous ne comprenons pas bien la difficulté que l'auteur signale ici. (R)

exactes pour établir avec précision les différences annuelles. Tous ceux qui cultivent la météorologie (1) reconnoissent le défaut et l'insuffisance de cette méthode, et en réclament une plus raisonnable et plus satisfaisante; cette vérité m'a fait diriger mes recherches vers cet objet important; et, après bien des essais et des combinaisons, j'ai reconnu qu'il étoit indispensable de rapporter l'état de l'atmosphère à certaines divisions du temps.

J'ai divisé la portion diurne de la journée en quatre périodes, dont je connois la durée moyenne pour les jours de chaque décade; et j'ai divisé l'état de l'atmosphère en deux apparences générales, savoir, *débarassée*, et *occupée*, par des nuages; je subdivise la première en deux colonnes, et la seconde en onze, ainsi qu'on le voit dans le tableau. A la fin de chaque décade je fais le résumé des observations journalières, que je rapporte au bas de mon registre et que je recueille ensuite pour l'insérer dans le tableau annuel. Quoique cette méthode puisse paroître longue et fatigante, l'expérience m'a appris qu'elle ne requiert pas plus de temps que le résumé des observations, rédigé d'après la méthode actuelle.

Le tableau me paroît assez simple et clair pour fournir des résultats précis, puisqu'avec quarante-six lignes et vingt-cinq à trente colonnes, l'on a le moyen de comparer les principales différences météorologiques annuelles avec la plus grande précision.

Telles sont les vues que je me suis proposé de communiquer aux amateurs de la météorologie. On ne peut se dissimuler que cette science n'a pas encore fait les progrès que la physique paroisoit devoir lui procurer, et je suis persuadé qu'avec la méthode proposée, que j'ai plus amplement développée dans un ouvrage d'hy-

(1) *Journal de Physique* de Paris, janvier 1819.

draulique qui est sous presse (1), on parviendra à déterminer avec toute la précision désirable et d'une manière satisfaisante, les plus petites différences à quelques heures près, qui peuvent avoir successivement lieu dans les météores, et on pourra connoître la marche progressive de la température moyenne annuelle, en déterminant exactement si elle s'abaisse ou si elle s'élève. C'est aux météorologues à décider si mes vues peuvent mériter leurs suffrages (2).

CASTELLANI.

(1) *Dell' influenza delle selve sul corro delle acque parte etc.* (A)

(2) Les amateurs de météorologie qui liront ce Mémoire et étudieront le tableau qui l'accompagne, regretteront probablement l'émission absolue des observations du baromètre et de l'hygromètre dans un travail que l'auteur a désiré rendre complet. Les rapports des modifications de pression et d'humidité de l'air avec les résultats ombrométriques auxquels l'auteur a attaché une importance presque exclusive, auroient offert beaucoup d'intérêt par les pronostics que ces rapports auroient pu suggérer relativement à l'apparition plus ou moins sûre ou prochaine, de la pluie, ou du beau temps, à la suite, des mouvemens du baromètre et de l'hygromètre, prédictions utiles ou agréables à toutes les classes de la Société et particulièrement aux agriculteurs. (R)



PHYSICO-CHIMIE.

ON THE APHLOGISTIC PHENOMENA , etc. Sur les phénomènes aphlogistiques et le magnétisme des rayons violets du spectre solaire, par Mr. J. MURRAY (*Phil. Mag.* avril 1819).

(Traduction).

DANS mes Elémens de chimie (seconde édition) j'ai, avec d'autres chimistes , considéré les phénomènes aphlogistiques (1) découverts par Sir H. Davy , comme appartenant exclusivement au platine et au palladium ; et j'avois considéré les rapports de ces métaux avec le calorique comme la cause de ces phénomènes , quoique j'eusse antérieurement observé et signalé la petite flamme phosphorescente qui entoure les autres métaux , le charbon , le verre , etc. lorsqu'on les plonge chauds dans des gaz inflammables et en contact avec l'air commun. Je reviens actuellement de cette opinion.

Pendant mon séjour à Naples , le Prof. Sementini m'apprit que l'argent et le cuivre montraient les mêmes phénomènes , et il eut la bonté de répéter sous mes yeux les expériences qui pouvoient me convaincre à cet égard. La lumière que donne le cuivre est moins brillante que celle du platine , mais l'argent produit une *lumière vive* à l'aide de laquelle *on peut lire*. Le diamètre des fils de métal est d'environ $\frac{1}{100}$ et celui de la spirale qu'on en forme , d'environ $\frac{1}{4}$ de pouce. On déploie et on aplatit la mèche de la lampe à esprit-de-vin , et on maintient

(1) De la lampe sans flamme. (R)

la spirale, qui peut avoir une douzaine de tours, droite, au moyen d'une épingle. On allume alors la lampe, puis on l'éteint, en appliquant un instant le couvercle sur la flamme. La lumière de l'argent est plus belle que celle du platine, et l'expérience plus facile à faire, parce qu'on se procure plus aisément du fil d'argent que de platine (1).

J'ai réussi à produire les phénomènes aphlogistiques, en employant le fil d'argent et le camphre. J'emploie une tranche de camphre un peu plus large que le diamètre du cylindre que forme le fil roulé en spirale. Je fixe ce cylindre sur un morceau de liège, par une épingle qui traverse le petit disque de camphre, de manière que l'épingle ne tombe pas lorsque le camphre se fond. Je pouvois aisément lire une lettre à cette lumière.

Il faut toujours, dans ces expériences, n'éteindre la flamme qu'après qu'elle a fait rougir le fil, ce qui, à raison de la forme creuse de cette flamme (que j'ai remarquée dans un de mes précédens Mémoires) ne peut avoir lieu que lorsque les fils métalliques sont en contact avec le bord extérieur du cône de flamme.

J'avois aussi manifesté un étonnement qui approchoit du doute, sur une découverte de la certitude de laquelle je suis maintenant convaincu. Je veux parler de celle due au Dr. Morrichini, de Rome, sur la propriété des rayons violets du prisme, d'aimanter les aiguilles de boussole.

(1) Notre savant correspondant, le Prof. Sementini, avoit eu la bonté de nous communiquer sa découverte l'année dernière, et il nous avoit envoyé en même temps un échantillon du fil d'argent avec lequel il fait l'expérience ; mais chaque fois que nous avons voulu la tenter, le fil s'est à l'instant déformé et fondu. Nous ignorons d'où provient la différence de chaleur de la flamme dans ses expériences et dans la nôtre ; peut-être de la qualité de l'alcool plus ou moins pur. (R)

A mon retour de Naples , j'eus le plaisir de visiter ce Professeur. Il a réussi à rendre magnétiques jusqu'à *soixante et quatorze* barreaux d'acier, de l'un desquels il a bien voulu me faire cadeau. Ce barreau attire la limaille de fer , et possède une polarité très-énergique. Voici ce qui est écrit sur l'enveloppe et rappelle les circonstances de l'expérience qui lui a donné sa propriété : « Le 1^{er}. septembre 1812, n.^o 3, le temps étant nuageux et humide, l'expérience n'a pas réussi ; même l'aiguille a perdu le peu de vertu magnétique qu'elle avoit acquise le jour précédent : mais en la traitant le jour suivant par le procédé ordinaire (du rayon violet) elle s'est bien aimantée. »

Il n'est point nécessaire (comme l'indique le Prof. Playfair) que l'aiguille soit placée dans le plan du méridien magnétique ; car le Prof. M. m'a affirmé avoir réussi à aimanter dans toutes les positions de l'aiguille indifféremment, et jusques dans la verticale. On reçoit sur le prisme, par une ouverture convenable un rayon du soleil dans un jour pur. On fait tourner le prisme sur son axe jusqu'à isoler le rayon violet, et on projette, au moyen d'une lentille très-convexe et d'environ trois pouces de diamètre le faisceau violet concentré sur l'aiguille. Pour le reste, je l'extrais du Mémoire inédit du Prof. M. intitulé : « *Secondo Memoria sopra la forza magnetizante del lembo estremo del raggio violette.* »

Ni le rayon rouge du spectre, ni la lumière des combustibles enflammés, n'ont la propriété d'aimanter.— La lumière violette des rayons de la lune a donné en douze heures, des propriétés magnétiques plus décisives que le rayon rouge (1) solaire dans sept heures et demie. La durée des expériences en décembre 1812, et en fé-

vrier

(1) Nous soupçonnons ici une faute typographique, car l'auteur vient de dire que le rayon rouge n'aimantoit point. (R)

vrier, mars, et avril 1813 avec la lumière violette varia, de 23 à 120 minutes, et ne parut avoir aucun rapport avec les mouvemens du baromètre, du thermomètre, et de l'hygromètre; car, le 1.^{er} mars 1813, la durée de l'opération n'ayant été que de 23', le thermomètre de R. étoit à 7,25; le baromètre à 28. 2,20, et l'hygromètre de Retz, à 41,65; et le 4 avril 1813, jour où il fallut 120' pour produire l'effet magnétique, le thermomètre étoit à 11,70; le baromètre à 28. 0,50, et l'hygromètre de Retz à 28,90; mais il est vrai que le ciel n'étoit pas serein. Enfin, le 23 mars, le thermomètre étant à 10,15; le baromètre à 28. 2,15, l'hygromètre à 31,25, l'expérience dura 30', et le magnétisme obtenu fut très-énergique. Le temps avoit été très-variable les trois jours précédens. — Le 15 avril, temps nuageux, hygromètre 32,25, on eut de foibles signes magnétiques au bout de 30'; le 16, temps nuageux, hydr. 28,85 le magnétisme fut intense en 70'; et le 18, hydr. 29,10, on eut le même résultat en 60'. — Le 27, 28 et 29 mars, et le 1.^{er} avril 1813 on fit des expériences avec les rayons rouges du spectre, mais on n'obtint pas de signes magnétiques. — Le 2 avril on eut une répulsion foible et équivoque. On n'obtint rien de deux essais sur la lumière verte, sauf de très-légers signes, dans l'un des deux. Le 14 avril, avec le faisceau solaire entier on procura un peu de magnétisme en 120'. — Dans la première expérience avec le rayon lunaire violet on ne produisit aucun effet sensible; dans la seconde, l'aiguille parut avoir acquis une légère tendance au méridien magnétique; on eut le même résultat dans la troisième, quatrième et cinquième expériences faites de suite; mais dans les deux dernières on obtint une polarité décidée. — Les 15, 16 et 19 avril on ne produisit aucun effet avec le rayon rouge en 60'; mais avec ce même rayon, le 21 avril, et le 16 et 20 de mai, dans des expé-

ces qui durèrent respectivement 90, 30 et 90', on obtint une tendance indécise vers le méridien magnétique. — On fit, le 10, 11 et 12 mai, des expériences avec le rayon violet provenant de la flamme de l'huile d'olive ; on n'obtint aucun signe magnétique en 240, 120 et 120 minutes. Le Dr. M. me dit n'avoir pas employé de miroir pour réfléchir la lumière dans ces expériences.

Voici comment le Prof. M. s'exprime page 31 de son second Mémoire. « Les nouvelles expériences que j'ai eu l'honneur de vous exposer confirment de plus en plus l'existence d'un pouvoir magnétisant, qui appartient à la lumière sur-tout vers le bord extrême du rayon violet. » — Il le termine en disant : « les rayons chimiques, et les rayons violets ne sont jamais séparés ; et l'intensité de couleur des premiers annonce proportionnellement l'action désoxidante des rayons chimiques. Les corps terrestres peuvent soutirer des rayons solaires le fluide magnétique tout comme ils absorbent la lumière et le calorique, fluides qui entrent dans la composition et la décomposition de ces mêmes corps. Ainsi, le fer pourroit être, relativement au fluide magnétique, ce que le pyrophore est à l'égard du calorique, et les phosphores naturels, à la lumière. »

On peut dire que cette belle découverte jette, pour ainsi dire, *un nouveau jour sur la lumière*. Je regrette d'avoir été obligé de quitter Rome avant de pouvoir être témoin de la répétition de ces expériences, auxquelles le Prof. M. m'avoit invité d'assister et pour lesquelles on n'attendoit qu'un jour suffisamment clair. Cette circonstance n'a point eu lieu avant mon départ. Le Dr. m'apprit qu'il avoit trouvé des rapports entre les effets électriques et la présence de certaines couleurs du prisme ; que le rayon violet produisoit les signes de l'électricité positive, et le rayon rouge l'électricité contraire.

D'après une suite d'expériences dont le Professeur de Botanique est actuellement occupé à Rome, il paroîtroit que la lumière violette a une influence considérable sur la végétation.

Je suis, etc.

J. MURRAY.

CHIMIE.

THE ELEMENTS, etc. Elémens de Chimie expérimentale
par W. HENRY.

CET ouvrage qui présente un abrégé complet de l'état actuel de la chimie écrit avec une grande simplicité et à la portée des nombreux amateurs de cette science, a eu un succès prodigieux. Huit éditions se sont succédées les unes aux autres, il a été traduit en plusieurs langues, et est devenu pour les commençans un des meilleurs ouvrages à étudier et à consulter. La raison de ce succès est aisée à comprendre. De toutes les sciences naturelles c'est la chimie qui a fait les progrès les plus rapides et les plus brillans, les découvertes se sont succédées les unes aux autres, ces découvertes ont amené des théories nouvelles; des systèmes qui paroissent établis sur des bases inébranlables ont été contestés, des noms nouveaux ont été introduits, et l'homme instruit, l'artiste, le manufacturier, qui étudioit il y a vingt ans, auroit bien de la peine à comprendre actuellement le plus simple Mémoire de chimie, si par ses lectures et ses études, il ne s'étoit tenu au niveau de l'état actuel de la science. Les hommes qui font leur occupation principale de l'étude des sciences,

qui lisent les journaux scientifiques , ceux que leur goût entraîne à l'étude de la chimie et qui , soit par le temps qu'ils peuvent consacrer à cette étude , soit par la masse des connoissances déjà acquises sont en état de lire les ouvrages de Thénard , de Thomson, etc. ceux-là , dis-je , pourroient aisément se passer des traités élémentaires du genre de celui que nous annonçons. Mais il est une foule de gens instruits , d'artistes , de pharmaciens , de manufacturiers , qui en raison de leurs nombreuses occupations , ne peuvent consacrer qu'un temps fort limité à l'étude ; c'est pour eux que des ouvrages élémentaires simples , donnant un aperçu juste et exact de l'état de la science , sont de la plus grande utilité. Il est à regretter que les savans Français qui possèdent au plus haut degré l'art d'écrire clairement et méthodiquement , n'offrent pas de temps à autre à cette classe nombreuse et intéressante , un moyen d'utiliser leurs connoissances déjà acquises , de s'en procurer des nouvelles , et de pouvoir ainsi profiter et jouir des découvertes qui se font tous les jours.

Un ouvrage composé dans ce but , dans lequel autant que possible , on sépareroit les faits d'avec les méthodes de les coordonner ; ou en d'autres termes , dans lequel l'on sépareroit les faits d'avec les théories , et auquel il seroit en conséquence possible de faire de temps à autre des supplémens , qui donneroient , d'un côté les nouveaux faits découverts , et de l'autre les modifications que les théories doivent nécessairement subir , un tel ouvrage , dis-je , seroit précieux pour tous les amateurs de la science : C'est ainsi que l'on auroit vu il y a quelques années , que les nombreuses expériences sur l'acide muriatique oxigéné , conduisirent MM. Ampère , Gay-Lussac et Thénard , à douter les premiers de la présence de l'oxigène dans cette substance , ou du moins à examiner si cette présence étoit prouvée. Ayant vu qu'aucun fait , aucune expérience , ne démontreroient l'existence de

l'oxygène dans ce corps, ils en conclurent qu'il étoit plus logique de le regarder comme un être simple. Davy eut la même idée, ses expériences la confirmèrent, de là naquit une nouvelle explication des faits, une nouvelle théorie, dans laquelle l'acide muriatique oxygéné, nommé *chlore*, fut considéré comme un être simple, comme un élément. Cette théorie est maintenant admise assez généralement en Europe, mais est-elle immuable, ne changera-t-elle point? Il est bien probable au contraire qu'elle subira de nouvelles modifications; les chlorures, qui suivant cette nouvelle théorie doivent, en se dissolvant dans l'eau, décomposer complètement ce liquide pour se transformer en hydrochlorates, présentent un phénomène mal expliqué. Car ces mêmes hydro-chlorates, par une simple dessiccation ou par la cristallisation, doivent revenir à l'état de chlorure, et l'eau qui avoit été décomposée en oxygène et hydrogène, doit se recomposer de nouveau, et cela en conséquence d'une action qui n'a rien d'analogue à ce que nous connoissons déjà. Il est donc probable, que quoique cette manière d'expliquer les faits, soit peut-être la meilleure aujourd'hui, et que par conséquent il soit nécessaire de la connoître, dans quelques années, nous en aurons une nouvelle avec laquelle il faudra nous familiariser.

Les faits généraux sur les lois de la composition chimique, sur ces lois que suivent les corps en se combinant ensemble, ont donné un nouvel essor à la science, et nous conduiront incessamment à des résultats généraux du plus grand intérêt. Il est nécessaire de connoître ces lois si l'on veut lire les ouvrages de chimie qui se publient actuellement; l'ouvrage de Thomson, par exemple, suppose ces connoissances préalables. Cette marche rapide de la chimie, soit dans la partie purement expérimentale ou la science des faits, soit dans la partie théorique,

exigeroit donc que l'ouvrage que nous demandons , fût susceptible de recevoir des supplémens successifs. Le traité élémentaire que nous avons sous les yeux , a été écrit dans un but tout à fait semblable. Mais cet ouvrage est réellement un traité élémentaire de chimie, et en conséquence il est fort long et fort volumineux. L'ordre d'ailleurs que l'auteur a adopté, n'admettroit que difficilement des supplémens , à l'ouvrage même ; condition absolument nécessaire pour rendre un ouvrage dans ce genre généralement et long-temps utile.

Nous ne chercherons point à donner à nos lecteurs un extrait complet des élémens de Mr. Henry. Nous nous contenterons d'indiquer en abrégé quelques-uns des chapitres nouveaux de cette édition , espérant qu'une nouvelle traduction viendra bientôt le mettre à la portée des amateurs de chimie du continent.

La section troisième du second chapitre sur l'affinité chimique, traite des proportions suivant lesquelles les corps se combinent , et de la théorie atomistique de Dalton. Un aperçu comparatif et abrégé des idées que les différens chimistes ont émises à cet égard , aperçu qui se trouve dans ce chapitre , pourra peut-être intéresser quelques amateurs.

L'auteur commence par établir la base de la théorie de Dalton , savoir : que quelques corps s'unissent en toute proportion comme l'eau et l'acide sulfurique, que d'autres s'unissent en toute proportion aussi, mais seulement jusqu'à un certain point, comme l'eau et le sel ordinaire ; au delà du point de saturation , l'eau ne prenant plus de sel. Dans tous ces cas l'union est faible et peut se détruire aisément.

La force de combinaison est plus énergique lorsque les corps s'unissent en une seule proportion, comme l'oxygène et l'hydrogène ; elle l'est aussi lorsqu'ils s'u-

nissent en plusieurs proportions. Dans ce dernier cas, ces proportions sont définies, il n'y a point de combinaisons dans les proportions intermédiaires. Ainsi cent parties de manganèse se combinent seulement avec 14, ou 28, ou 42, ou 56 parties d'oxygène. Maintenant ce qu'il y a de remarquable, c'est que lorsqu'un corps entre en combinaison avec un autre en différentes proportions, les nombres qui indiquent ces plus grandes proportions, sont des multiples exacts de ceux qui indiquent les plus petites. Ainsi nous voyons dans l'exemple précité, que pour cent parties de manganèse nous avons quatorze d'oxygène pour la plus petite portion de ce corps qui se combine avec le manganèse, puis 2×14 , 3×14 , 4×14 .

C'est sur une vaste réunion de faits de cette espèce, que Mr. Dalton a fondé la théorie atomistique. Car quoique lorsque nous combinons chimiquement les corps les uns avec les autres, nous paroissions opérer sur des masses, il est cependant naturel de croire, que c'est seulement entre les dernières particules de ces corps, ou entre les *atômes*, que la combinaison a lieu. Par le mot *atômes* on entend seulement les plus petites particules dont les corps sont composés; un atôme est donc mécaniquement indivisible. Une fraction d'atôme ne peut pas exister. Nous ne dirons rien de la grandeur ni de la forme de ces atômes.

Admettant donc comme un fait, que la combinaison a lieu entre les atômes des corps seulement, Dalton, d'après les poids relatifs des corps lorsqu'ils se combinent, en déduit les poids relatifs de leurs atômes. S'il n'y a qu'une seule combinaison entre deux corps élémentaires, il admet que ces corps s'unissent atôme à atôme, ce sont alors des combinaisons *binaires*. S'il y a plusieurs combinaisons entre ces deux corps, il suppose qu'ils se combinent en proportions qui peuvent être exprimées, par un multiple simple du nombre des

atômes ; ainsi un atôme de A peut se combiner avec deux atômes de B, et deux de A avec un de B. Ces combinaisons se nomment *ternaires*, etc.

Berzélius a proposé une différente classification des atômes, il les sépare en atômes élémentaires et en atômes composés. Il divise de nouveau les atômes composés en trois différentes espèces, 1.^o les atômes formés seulement de l'union de deux substances élémentaires, ou *atômes composés du premier ordre*, 2.^o les atômes composés de plus de deux substances élémentaires, et comme ces atômes ne se trouvent que dans les corps organiques ou dans les substances que l'on obtient par la destruction de ces corps, il les nomme *atômes organiques*, 3.^o les atômes formés par l'union de deux ou de plus de deux atômes composés, tels sont ceux des sels : il nomme ceux-ci *atômes composés du second ordre*.

Il adopte encore l'égalité de grandeur et la forme sphérique pour tous les atômes des différentes espèces, ensorte que le plus grand nombre des atômes de A, qui peuvent se combiner avec B, seroit de douze ; car douze est le plus grand nombre de corps sphériques que l'on peut mettre en contact avec une sphère de même diamètre.

Berzélius a aussi démontré par une multitude d'expériences, que lorsque deux corps peuvent se combiner en plusieurs proportions, ces proportions sont toujours le produit de la multiplication par 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, etc. de la plus petite quantité d'un de ces corps, l'autre restant la même. Il ne faut pas en conclure cependant, que quand il ne se forme que quelques-unes de ces combinaisons, celles qui ont lieu se succèdent toujours dans l'ordre que nous venons d'indiquer.

Voyons maintenant comment Dalton détermine le poids des atômes des corps : supposons deux substances élémentaires A et B formant un composé binaire, et

supposons que par expérience on ait trouvé que ces deux substances s'unissent en telle proportion, que cinq de la première se combinent avec quatre de la dernière. Par hypothèse, on suppose que ces deux substances s'unissent d'atôme à atôme, en conséquence les nombres 5 et 4 exprimeront les poids relatifs des atômes de ces substances. Mais un atôme de A peut se combiner avec un, ou avec deux, ou avec trois atômes, etc. de B, et un atôme de B peut se combiner avec un, deux, trois atômes, etc. de A. Dans ce cas, l'analyse doit prouver que 5 de A se combinent avec 4 de B; ou 5 de A avec $4 + 4$ de B; ou 5 de A avec $4 + 4 + 4$ de B, etc.; ou bien 4 de B avec 5 de A; ou 4 de B avec $5 + 5$ de A, ou 4 de B avec $5 + 5 + 5$ de A, etc. Il ne doit point y avoir de composés intermédiaires comme seroit 5 de A avec 6 de B.

Veut-on vérifier les nombres trouvés, on cherche à combiner A et B avec une troisième substance C: supposons que A et C forment un composé binaire dans lequel l'analyse découvre 5 parties de A et 3 de C; alors, si B et C sont susceptibles de s'unir, les proportions relatives de leurs élémens, doivent être 4 de B et 3 de C; ces poids désignant les poids relatifs de leurs atômes.

Telle est la méthode dont s'est servi Dalton pour trouver les poids relatifs, de l'oxygène, de l'hydrogène et de l'azote; les deux premiers d'après la composition de l'eau, les deux autres d'après celle de l'ammoniaque.

Dans quelques cas on peut avoir une preuve de plus de l'exactitude des poids trouvés pour un élément, en obtenant le même nombre dans l'examen de plusieurs de ses composés. Par exemple :

1.^o Dans l'eau, l'hydrogène est à l'oxygène :: 1 : 7,5.

2.^o Dans le gaz oléfiant, l'hydrogène est au carbone :: 1 : 5,65.

3.^o Dans l'oxide de carbone, l'oxygène est au carbone :: 7,5 : 5,65.

Soit donc que nous déterminions le poids d'un atôme de carbone, d'après la proportion dans laquelle il se combine avec l'oxygène, soit avec l'hydrogène, nous trouverons le même nombre; circonstance qui ne peut être accidentelle et que l'on rencontre dans plusieurs exemples. Le nombre 7,5, représentant le poids relatif de l'atôme d'oxygène, se déduit aussi, soit de sa combinaison avec l'hydrogène, soit avec le carbone.

Voyons maintenant quel est le corps qu'on a choisi pour l'unité; Dalton a pris l'hydrogène, parce que c'est la substance qui s'unit avec les autres dans la plus petite proportion: ainsi dans l'eau nous avons 1 hydrogène et 7,5 oxygène, dans l'ammoniaque 1 hydrogène et 5 azote, dans l'hydrogène carburé, 1 hydrogène et 5,65 carbone, dans l'hydrogène sulfuré, 1 hydrogène et 15 soufre. Supposons toutes ces combinaisons binaires, nous aurons 1—7,5—5—5,65—15 pour les poids relatifs des atômes de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote, du carbone et du soufre.

Wollaston, Thomson et Berzélius de leur côté, ont pris l'oxygène pour l'unité décimale, dans le but de faciliter l'estimation des composés nombreux de ce corps avec d'autres.

Cette circonstance est fâcheuse pour la science, il auroit été à souhaiter que les savans qui s'occupent de chimie, eussent pris un même point de comparaison pour les poids relatifs des atômes des corps. Il est cependant facile de réduire les nombres de Wollaston, Thomson et Berzélius, à ceux de Dalton par une simple règle de trois; car 10, nombre que Wollaston et Thomson prennent pour l'oxygène, est à 1,32, nombre qui dans ce système représente l'hydrogène, comme 7,5, nombre qui suivant Dalton représente l'oxygène, est à 1 qui représente l'hydrogène.

Davy a pris, avec Mr. Dalton, l'atôme d'hydrogène pour l'unité; mais il a modifié sa théorie, en sup-

posant que l'eau est un composé d'un atôme d'oxygène et de deux atômes d'hydrogène, et cela parce qu'il est nécessaire d'unir deux volumes de gaz hydrogène avec un volume de gaz oxygène, pour former de l'eau, et dans la supposition que des mesures égales de différens gaz contiennent des nombres égaux d'atômes; or, comme dans l'eau l'hydrogène est à l'oxygène en poids :: 1:7,5, deux volumes ou deux atômes d'hydrogène doivent peser 1, et un volume, soit un atôme d'oxygène, 7,5; par conséquent, si l'on désigne par 1 l'atôme d'hydrogène, celui d'oxygène doit se désigner par $7,5 + 7,5 = 15$. Remarquons cependant que cette modification de la théorie atomistique, est en contradiction avec la proposition fondamentale de Mr. Dalton; savoir, que lorsqu'on n'a qu'une seule combinaison de deux élémens, il est à présumer, à moins qu'on ne prouve le contraire, que cette combinaison est binaire: plusieurs raisons qu'il seroit trop long d'énumérer, militent en faveur de cette proposition.

Nous venons de voir qu'il est aisé de déterminer les poids relatifs des atômes de deux corps élémentaires qui s'unissent en une seule proportion; mais quand un corps se combine en plusieurs proportions avec un autre, il est nécessaire, pour fixer le poids de son atôme, de connoître la plus petite proportion dans laquelle le premier se combine avec le second. Ainsi, si nous avons un corps A dont 100 parties se combinent avec 30 d'oxygène et pas moins, le poids relatif de son atôme, sera à celui de l'oxygène :: 100:30, ou :: 25:7,5. Car 7,5 est le poids relatif déjà trouvé pour l'oxygène, l'hydrogène étant 1. Si donc nous ne trouvons pas de combinaison plus simple du corps A avec l'oxygène, nous fixerons à 25 le poids relatif de son atôme. Mais si par des expériences subséquentes, on venoit à découvrir, que 100 parties de A peuvent s'unir avec 15 d'oxygène, alors il faudroit doubler le poids relatif de l'atôme de A, vu

que dans ce cas $100 : 15 :: 50 : 7,5$. Cet exemple explique les changemens qui ont souvent lieu dans la fixation du poids relatif des atômes de quelques corps; changemens qui consistent toujours dans la multiplication ou la division du poids déjà trouvé par un nombre simple.

Nous n'entrerons pas dans le détail des réponses de notre auteur aux objections que l'on a faites à la théorie atomistique, nous citerons une seule de ces objections qui a été exposée dans le *Mémoire* du Dr. Wollaston sur les *équivalens chimiques*; savoir, que lorsqu'un corps forme avec un autre, deux combinaisons, on ne sait laquelle de ces deux combinaisons on doit prendre pour binaire, laquelle pour ternaire. Ainsi nous connoissons deux combinaisons de l'oxygène avec le carbone, l'oxide de carbone et l'acide carbonique. Dans la première, une quantité donnée de carbone est unie avec une quantité d'oxygène; dans la seconde, la même quantité de carbone est unie avec le double d'oxygène; si c'est la première de ces combinaisons que nous prenons pour binaire, alors un atôme de carbone avec un atôme d'oxygène constituent l'oxide de carbone, et dans ce cas l'acide carbonique sera composé d'un atôme de carbone et de deux atômes d'oxygène. Si c'est l'acide carbonique que nous prenons pour combinaison binaire, cet acide sera composé d'un atôme de carbone et d'un atôme d'oxygène, et l'oxide de carbone, d'un atôme d'oxygène et de deux atômes de carbone; il est difficile, dit-on, de se décider entre ces deux suppositions. Mr. Henry répond, que plus un corps est composé plus sa pesanteur spécifique est grande, que par conséquent l'acide carbonique étant plus pesant que l'oxide de carbone, doit être plus composé que ce dernier. En outre, il est généralement reconnu que plus un corps est simple, plus il est difficilement décomposé; or, l'acide carbonique étant plus aisément décomposé que l'oxide de carbone, il est naturel de supposer que c'est ce dernier

qui est le composé le plus simple , ou le résultat de la combinaison binaire ; tandis que l'acide carbonique est le résultat de la combinaison ternaire.

Une modification importante à la loi des proportions définies , et relative aux composés aërifomes , a été découverte par Mr. Gay-Lussac ; lorsqu'on prend les corps à l'état gazeux , et qu'au lieu d'estimer en poids la quantité des corps qui se combinent , on les mesure en volume , on obtient des rapports simples , non seulement entre les divers volumes des mêmes corps et qui se combinent avec une même quantité du corps B. , mais encore entre les volumes respectifs de A. et de B. Cette observation , une des plus belles qu'on eût fait en physique , peut être ainsi généralisée.

« En telles proportions que les corps gazeux s'unissent ,
 » ils donnent toujours lieu à des composés dont les éléments en volume sont les multiples les uns des autres ;
 » et quand les gaz éprouvent une contraction de volume
 » par la combinaison , cette contraction a un rapport simple avec les volumes des gaz , ou plutôt avec celui de
 » l'un d'eux. »

Nous terminerons cet extrait par un principe général qui , quoique lié intimement avec la théorie atomistique , est cependant déduit de l'expérience ; savoir , que si l'on fixe la proportion dans laquelle deux ou plusieurs corps A. B. C. etc. d'une classe neutralisent un autre corps X d'une classe différente , on trouvera que les mêmes proportions de A. B. C. etc. seront nécessaires pour neutraliser quelqu'autre corps de la même classe qu'est X. Ainsi puisque cent parties d'acide sulfurique et 68 d'acide muriatique neutralisent 118 de potasse , et puisque d'un autre côté 100 parties d'acide sulfurique neutralisent 71 de chaux , nous en concluons que 68 d'acide muriatique neutraliseront la même quantité (71) de chaux. L'importance de cette loi s'aperçoit aisément , puisqu'elle nous permet non-seulement d'anticiper , mais

aussi de corriger le résultat des analyses. Il suit de là que si les quantités de deux corps A. et B. qui sont nécessaires pour saturer un poids donné d'un troisième corps X, sont représentées par Q et par R, ces quantités peuvent être appelées *équivalentes*. Ainsi dans l'exemple précité, 100 parties d'acide sulfurique et 68 d'acide muriatique sont des quantités *équivalentes* l'une de l'autre. Le Dr. Wollaston a construit une *Echelle logométrique des équivalens chimiques*, par laquelle on peut résoudre avec facilité un grand nombre de problèmes intéressans, soit pour la pratique, soit pour la théorie. Nous renvoyons au savant Mémoire qui précède la description de cette Echelle du Dr. Wollaston (1), ainsi qu'à l'article *Attraction moléculaire*, par Mr. Chevreul dans le supplément au Dictionnaire des sciences naturelles Tome III, ceux de nos lecteurs qui désireroient connoître à fond cette partie intéressante de la chimie.

D. L. R. Prof.

(1) Voyez *Bibl. Brit.*

(La suite à un prochain Cahier).

HISTOIRE NATURELLE.

NOTICE SUR UNE ÉRUPTION RÉCENTE DE L'ETNA, ADRESSÉE
par Mr. STEPHANO MORICAND à Mr. le Prof. JURINE,
Présid. de la Société des Naturalistes de Genève, et
communiquée aux Rédacteurs de ce Recueil.

Messine, 12 Juin 1819.

JE suis persuadé, Mr. , que vous prenez assez d'intérêt à mon voyage en Sicile pour qu'il ne vous soit pas indifférent d'apprendre que j'ai eu le plaisir de voir une éruption de l'Etna; c'est être assez heureux que de se trouver là à point nommé pour jouir d'un spectacle rare et qui étoit d'autant plus intéressant pour moi que j'avois, comme vous le savez, observé plusieurs éruptions du Vésuve; quoique ce soit toujours au fond les mêmes phénomènes, la masse énorme du volcan de Sicile leur donne une apparence plus imposante.

L'Etna depuis sa dernière éruption du mois d'octobre 1811, étoit demeuré dans un calme parfait, la bouche qui s'ouvrit alors étoit tout-à-fait éteinte, il s'en élevoit seulement un peu de fumée, comme du grand cratère; et, pour le dire en passant, cette fumée du cratère supérieur est le baromètre des habitans de la montagne; ils prédisent chaque jour avec certitude, à ce qu'ils prétendent, d'après son apparence le temps qu'il doit faire le lendemain; il est bien possible en effet que d'après l'état de l'atmosphère cette fumée s'élève plus ou moins, et se montre plus ou moins condensée, mais si elle leur annonce la pluie elle ne leur pronostique

pas les éruptions; car, le jour même de celle dont je vais vous parler, plusieurs personnes étoient allées au sommet, entr'autres Mr. Lucas (de Paris), et aucune n'avoit remarqué le moindre signe qui pût faire soupçonner la scène qui se préparoit; il n'y avoit pas même de la fumée au cratère.

Le ciel avoit été pendant le mois de mai tantôt serein, tantôt couvert, mais sans pluie; du 18 au 22 serein, du 23 au 24 à moitié couvert; le 25, couvert; le 26 petite pluie; le 27, clair le matin, dans la journée nuages et pluie par un vent violent d'ouest. Dans la nuit du 27 au 28 avant minuit, l'on ressentit à Niccolosi quelques légères secousses qui ébranloient les portes et les fenêtres; à minuit, l'on aperçut sur la montagne un peu de lumière; à une heure il se fit une grande explosion, et l'éruption éclata; trois bouches s'ouvrirent en même temps à environ cent cinquante toises au-dessous du sommet, sur le revers du plan sablonneux maintenant couvert de neige qui s'étend au-dessous du grand cratère; elles lançoient sans interruption et avec de violentes détonations des pierres ardentes qui formoient comme trois colonnes de feu, et un énorme nuage composé de scories noires, légères, vitrifiées, brisées et comme triturées, que le vent chassa du côté de l'est, elles retombèrent en pluie autour du volcan. J'ai commencé à les observer du côté d'Aci et j'en ai ramassé beaucoup sur l'île des Cyclopes; j'ai trouvé les routes couvertes de ces scories, sur toute la base du volcan jusqu'à Mascali, et le long de la mer jusqu'à une lieue plus loin que Taormina, derrière les premières montagnes calcaires, à une distance d'environ dix lieues du centre de l'éruption. La même nuit il s'est ouvert une autre bouche dans la partie supérieure de la vallée du *Trifoglietto* ou *del Bue*, car ces deux vallées se confondent; et il en a coulé un ruisseau de lave qui, dans les premières quarante-huit heures, a parcouru l'espace
de

de quatre milles; ensuite son mouvement s'est ralenti, et pendant les six jours suivans la lave n'avoit avancé que d'un tiers de mille, mais elle s'étendoit sur un front de douze cents pieds; elle couloit dans la direction du village de Zafferana dont elle n'est éloignée que de quatre milles. Les explosions des bouches ont continué pendant trois ou quatre jours avec la même activité; elles se sont affoiblies ensuite; la lave paroissoit stationnaire, mais elles ont repris de la force le sixième et le septième jour où je partis de Catania pour Niccolosi; le sommet de l'Etna étoit couvert de nuages qui se confondoient avec la fumée; les détonations étoient rares et peu sensibles. Après avoir visité les Montirossi produits par l'éruption de 1669 et quelques coulées de lave, je me mis en route à dix heures et demie du soir pour atteindre avant jour les bouches ignivomes: le temps étoit clair, et le sommet de la montagne débarrassé de nuages n'étoit couvert que par la fumée teinte en rouge par la reverbération de la lave. Quand j'eus atteint la région des bois une pluie de cendres que l'obscurité ne me permettoit pas de distinguer, mais qui en entrant dans les yeux et dans la bouche se rendoit fort incommode, et les détonations qui devenoient plus fortes et plus fréquentes à mesure que j'avancois, m'annonçoient un retour d'activité dans le volcan. Accoutumé depuis long-temps à voir de près des éruptions, familiarisé avec ces phénomènes que j'ai observés si souvent au Vésuve, dont je parcourois le cratère au milieu des fumées qui m'ont plusieurs fois enveloppé et des pierres qui tomboient autour de moi, je ne pouvois cependant me défendre d'une certaine émotion en abordant ce formidable Etna; son élévation, la difficulté des chemins, le peu d'expérience que je découvrois dans mes guides m'inspiroient de la défiance. En arrivant à la région des neiges, je trouvai celle-ci

fort dure et couverte de petits fragmens de scories qui rendoient la marche sûre et facile; j'avois laissé mes mulets plus bas; ces pauvres animaux n'étoient point accoutumés à l'air rare de ces régions élevées, ils respiroient avec difficulté et s'arrêtoient à chaque vingt ou trente pas, non de fatigue, mais pour reprendre haleine, ils souffroient (1); pour moi je n'en ai éprouvé aucune incommodité, je me sentois au contraire plus léger, j'avois retrouvé l'air de nos Alpes. Avant d'arriver à la bouche d'où sortoit la lave, j'en observai une autre qui appartient, je crois, à l'éruption de 1780, elle donnoit de la fumée. A trois heures du matin j'eus enfin la satisfaction de me trouver à quelques pas de la lave; la bouche d'où elle sort s'est ouverte dans la paroi, presque verticale d'un précipice, elle lançoit horizontalement, mais en petits jets, des scories incandescentes et sans détonations; c'étoit un murmure continuel, un frémissement assez semblable à celui d'un fer rouge en contact avec l'eau; la lave couloit comme un ruisseau de fer fondu, exactement semblable à celui qui s'échappe d'un haut fourneau lorsqu'on coule la fonte. Sa largeur n'étoit que de trois ou quatre pieds au plus; son mouvement, favorisé par l'inclinaison du sol, étoit rapide; quoique pendant long-temps je n'aie pas pu le reconnoître à cause de sa couleur vive et uniforme; la lave serpentoit avec une largeur à-peu-près égale sur l'étendue d'un mille, à ce que j'ai pu juger; les saillies des rochers et la fumée ne me permettoient pas de la suivre plus loin. Je ne sentis aucune odeur particulière, il est vrai que j'étois au-dessus du vent. Il n'étoit pas possible, à cause de la forme du terrain, de s'approcher de la lave dans cet endroit où elle avoit toute sa fluidité;

(1) Feu De Saussure avoit déjà observé que les mulets étoient affectés comme le sont la plupart des hommes par la rareté de l'air, lorsqu'ils atteignent les hautes sommités. (R)

mais Mr. Gemmellaro, de Niccolosi, de qui je tiens une partie des premiers détails que je vous ai donnés plus haut, ayant tenté plusieurs fois de saisir des morceaux de lave ardente, il n'a jamais pu y imprimer aucune gravure comme on le fait au Vésuve, ce n'étoit qu'avec la plus grande difficulté qu'il pouvoit y enfoncer l'extrémité d'une longue tenaille de fer, et il ne retiroit que des morceaux informes, au lieu de ces plaques bien imprimées que vous connoissez et que l'on a prises de cette manière au Vésuve ; on pourroit en conclure que les laves de ce dernier volcan, en état de fluidité, s'approchent plus de la liquidité, sont moins tenaces, moins dures que celles de l'Etna. Des pierres qu'on lançoit avec force sur celles-ci rebondissoient sans y faire la moindre impression.

Pendant que j'examinois la lave, la grande bouche qui est située environ un quart de lieue plus haut lançoit continuellement des pierres ; c'étoient des gerbes qui se succédoient sans interruption, accompagnées de détonations sèches, comme des coups de canon du plus gros calibre, mais qui cependant paroissoient moins fortes que lorsqu'on les entendoit depuis le bas de la montagne, effet probable de la raréfaction de l'air à cette hauteur, qui est de neuf à dix mille pieds : je m'en approchai autant que la prudence le permettoit, c'est-à-dire, hors de la portée des pierres, dont quelques-unes cependant tombèrent assez près de moi ; une fort grosse sur-tout qui conserva long-temps sa lumière. Le spectacle étoit magnifique, c'étoit le plus beau feu d'artifice que l'on pût imaginer ; du reste absolument semblable à ce que j'avois vu au Vésuve ; les plus grosses pierres s'élevoient peu au-dessus de la bouche, dans laquelle elles retomboient de suite ; d'autres étoient lancées un peu obliquement, quelques-unes s'élevoient à une hauteur considérable ; il y en avoit qui changeoient de forme, et qui même se divisoient en l'air en plusieurs autres

comme de la pâte molle , il m'a paru que ce n'étoit que des scories , et comme l'écume du bain de lave , sans mélange de pierres dures et compactes comme les volcans en lancent lorsqu'ils brisent quelques anciennes laves dont ils rejettent les débris , quelquefois même sans altération. De temps en temps , et toujours avec de fortes détonations , s'élevoient par gros nuages d'abord rouges , mais qui devenoient promptement noirs , des amas de scories brisées qui retomboient sur nous comme la pluie ; elles produisoient par leur chute sur la neige , qui en étoit déjà toute noircie , un bruit assez singulier , comme le froissement du papier. J'eus le plaisir de voir un phénomène que Mr. Monticelli a aussi observé dernièrement au Vésuve ; c'est un cercle de fumée qui , à la suite d'une explosion , s'élève comme un anneau très-blanc , s'élargit peu-à-peu en conservant sa forme parfaitement circulaire , et va se perdre dans la masse des vapeurs qui forment toujours un nuage au-dessus de la bouche ; l'on voit souvent des cercles de fumée analogues dans les décharges d'artillerie.

Tout près de cette grande bouche on en voyoit une autre qui ne paroissoit que son satellite ; elle lançoit aussi des pierres , mais en moindre quantité et beaucoup moins haut , c'étoit une des trois qui se sont ouvertes au commencement de l'éruption ; la troisième paroissoit obstruée ; elle ne donnoit aucun signe d'activité. Entre ces trois bouches et celle d'où découle la lave il y en a une autre qui n'a donné pendant toute cette éruption que de la fumée , mais , dans le moment où je l'observai elle n'en donnoit pas même. Le grand cratère qui occupe la sommité la plus élevée de l'Etna a conservé son état de calme , il sortoit seulement un peu de fumée de l'une de ses cornes.

Pendant tout le temps que j'ai demeuré sur le sommet (et je l'avois déjà observé en y montant) la lune quoiqu'on n'aperçût aucun nuage paroissoit pâle , jau-

nâtre et quelquefois rouge ; ce qui probablement étoit dû à la cendre dispersée dans l'atmosphère. Le vent chassa les vapeurs du côté opposé, je n'ai pu bien discerner leur odeur ; dans de certains momens j'ai cru reconnoître celle de l'acide muriatique , mais bien foible ; les scories triturées qui tomboient en pluie s'attachoient à mon bonnet de poil mouillé par l'humidité de la nuit ; en passant la langue dessus l'on sentoit un léger goût acide.

Quoique les détonations devinssent toujours plus fortes, les jets de pierres plus considérables et la pluie de scories plus épaisse , l'espèce de crainte qui m'avoit occupé en montant étoit tout-à-fait dissipée lors que je me trouvai rapproché du lieu de l'incendie ; l'on s'habitue vite au danger , je vis avec peine le jour poindre, et peu-à-peu disparoître le beau spectacle que la nuit m'avoit offert, je traversai rapidement les plans inclinés couverts de neige , je rejoignis mes mulets et fis tranquillement au bruit de la canonade du volcan un déjeuner dont l'appétit réhaussa le mérite , et que les cendres et les scories qui pleuvoient sur nos mêts, assaisonnaient pourtant d'une manière peu agréable.

De retour à Catania où j'ai passé encore deux jours, et pendant ma route jusqu'à Taormina, j'ai toujours entendu les mêmes détonations , et pendant la nuit j'ai vu le même feu ; et jusqu'au dix au soir l'état demeura tel que je viens de le décrire ; maintenant j'ai perdu la montagne de vue , l'on entend d'ici quelques coups pendant la nuit ; l'éruption continue sans doute ; deviendra-t-elle plus considérable ? s'éteindra-t-elle bientôt ? c'est ce que je ne serai plus à portée d'observer ; mais je m'estime heureux , dans mon court séjour en Sicile , d'avoir pu dire avec le poète :

» *Vidimus undantem , ruptis fornacibus Æthnam*

» *Flammarumque globos , liquefactaque volvere Saxa.*

Et, à propos de Virgile je hasarderai une remarque critique : c'est sur le *flammarum globos* : l'expression est belle et elle peint bien ce que le poëte avoit probablement vû ; ces globes de feu ou de fumée rouge qui s'élèvent des cratères pendant les éruptions ; mais, lorsque tous les auteurs qui ont décrit les éruptions soit de l'Etna, soit du Vésuve, se servent des mots *flamma*, *flamma*, *flamme*, ne donnent-ils pas une fausse idée du phénomène ; et si, en latin, en italien, en français, nous n'avons pas de mot propre à exprimer d'une manière juste cet amas de matières incohérentes chauffées au rouge blanc, faut-il pour cela se servir du mot de *flamme* qui, pour les physiciens ne doit exprimer que ce qu'il signifie rigoureusement ? A-t-on jamais vû sortir de la bouche des volcans de véritables *flammes*, quelque chose qui répondit à la combustion du gaz hydrogène ou des autres gaz flammifères ? Je ne le crois pas. J'ai vû plusieurs grandes éruptions du Vésuve, j'ai passé des nuits entières sur le cratère lorsqu'elles permettoient d'y rester, je m'y suis trouvé en 1804 dans le moment où vingt-deux bouches venoient de s'ouvrir au fond du cratère ; les explosions étoient terribles et la place n'étoit pas tenable ; je viens de voir une éruption de l'Etna, je n'ai jamais vû de *flammes* ; j'en ai parlé souvent à ceux qui ont le plus observé le Vésuve et l'Etna, ils conviennent tous, quoiqu'ils aient souvent employé cette expression dans leurs descriptions, qu'ils n'ont jamais vû de véritables *flammes*. Je crois d'après cela pouvoir conclure que l'on s'en est tenu à l'apparence plus qu'à la réalité, que la vive rougeur qui colore la fumée qui s'échappe des laves, effet de la reverbération ; les jets de scories, de cendres, de sables, qui sont lancés avec violence des cratères dans un état d'incandescence et forment des colonnes de feu, ont bien pû être pris pour des flammes par des observateurs peu attentifs ou qui regardent de loin ; mais, que le naturaliste qui

examine avec soin , et qui est assez familiarisé avec ces phénomènes pour conserver auprès des bouches ignivomes tout son sang-froid n'y verra jamais de *flammes*. C'est pourquoi Delisle a eu tort de traduire le *flammarum globos* de Virgile , expression juste pour un poète, par des *flammes ondoyantes* , ce qui ne répond ni à la vérité ni à l'apparence.

Je crois , Mr. , que cette lettre est déjà trop longue ; je réserverai pour mon retour à Genève les autres observations que j'ai pu faire et qui n'ont pas de rapport direct avec cette éruption dont j'ai voulu vous donner une idée.

Agréez , etc.

STEFANO MORICAND.

ARTS ÉCONOMIQUES.

ON GAS LIGHTS , etc. Sur l'éclairage par les gaz combustibles. Notice rédigée par Mr. H. CREIGHTON , Ingénieur civil à Glasgow , et communiquée au Prof. PICTET par Mr. John ROBISON , fils du célèbre Prof. de physique que l'université d'Edimbourg a eu le malheur de perdre il y a quelques années.

Au Prof. PICTET à Genève.

Au Grove près Hamilton , 2 mai 1819.

MR.

VOUS m'avez témoigné le désir de vous procurer de source , quelques détails sur l'introduction et l'état actuel de l'éclairage au moyen du gaz tiré de la houille. J'ai la satisfaction de vous adresser, pour votre Recueil, quelques notes sur cet objet , qui m'ont été très-obli-

geamment fournies par Mr. Henri Creighton, élève de notre célèbre ami Mr. Watt. Il vient de terminer à Glasgow un établissement qui peut produire jusqu'à cent mille pieds cubes de gaz par jour; et, soit qu'on le considère sous le rapport de sa construction et de l'admirable combinaison de ses diverses parties, soit sous le point de vue de sa force productive comparée à ce qu'il a coûté à établir, cet appareil me semble le plus parfait que j'aie jamais vu, ou dont j'aie jamais ouï parler.

Parmi les choses dignes d'attention que je désirerois vous montrer si j'avois l'avantage de vous revoir, est un bâtiment de passage pour la navigation du Forth du canal de la Clyde, construit en entier en fer malléable; il est plus grand, à la fois, et plus léger qu'aucun de ceux que vous avez vus, et il pourra contenir jusqu'à deux cents passagers.

Je suis, etc.

ROBISON.

SUR L'ÉCLAIRAGE PAR LE GAZ.

Les personnes qui pourroient mettre de l'intérêt à remonter à l'origine de la découverte dont nous allons parler, peuvent considérer les données suivantes comme bien avérées.

On sait depuis long-temps qu'il se dégage de la lumière dans la combustion de quelques-uns des gaz composés; mais, ce ne fut que vers l'an 1792 que l'on eut pour la première fois l'idée d'appliquer cette lumière à des usages économiques; et il s'écoula encore plusieurs années avant qu'on eût fait usage de cette découverte d'une manière un peu notable.

Depuis l'année 1800, jusques à 1805 et 1806, Mr. Murdoch, auteur de la première découverte, ayant amené à un assez grand degré de perfection l'appareil propre

à dégager le gaz, éclaira par la combustion de ce gaz une partie des ateliers de MM. Watt, Boulton et C^e. près de Soho, et les filatures de coton de MM. Philips et Lee de Manchester; et, à la suite de ces premiers essais, les propriétaires d'un nombre considérable d'établissements adoptèrent ce nouveau procédé d'éclairage qui s'étendit rapidement à tous les districts manufacturiers; et son usage presque généralement introduit actuellement dans toutes les principales villes des Royaumes-Unis, est l'indice le plus certain des avantages de ce procédé.

La Société Royale de Londres a montré l'importance qu'elle attachait à cette découverte, en honorant Mr. Murdoch d'une médaille à cette occasion. On a aussi introduit ce genre d'éclairage à Paris et dans d'autres endroits du continent d'Europe et de celui d'Amérique (1).

On peut obtenir le gaz flogogène (2) de diverses substances, et par des procédés différens. Mais la houille étant le combustible le plus généralement employé pour se procurer ce genre d'éclairage, et notre objet étant de décrire l'appareil, qu'on peut actuellement regarder comme le mieux approprié à la production des gaz hydrogène carburé, et oléfiant, qu'on retire de ce combustible, il seroit hors de propos de s'occuper ici des autres-gaz

(1) Nous avons vu à Paris en 1801 un essai d'éclairage par le moyen du gaz retiré de la carbonisation du bois. Nous ignorons si feu Mr. Lebon, auteur de cette expérience, avoit eu ou non, connoissance des essais antérieurs de Mr. Murdoch sur la faculté lucifère du gaz retiré de la carbonisation de la houille. (R)

(2) Nous introduisons ce mot, qui évite des circonlocutions, et qui est applicable à tous les gaz combustibles et produisant de la flamme. Il nous semble que Brugnatelli l'a déjà employé. (R)

flogogènes , et des appareils propres à les dégager des substances capables de les produire.

Lorsqu'on expose la houille à une forte chaleur rouge dans un vase fermé , ou dans une cornue , elle se décompose rapidement ; on en obtient les produits suivans : du coak (houille charbonnée) ; du goudron ou de l'huile , de deux ou trois variétés ; de l'eau ; de l'ammoniaque ; du gaz hydrogène carburé ; du gaz oléfiant ; du gaz hydrogène sulfuré ; outre une certaine proportion de gaz acide carbonique , et probablement , un peu de gaz oxide de carbone , de gaz hydrogène , et d'air commun.

Les quantités relatives de chacun de ces ingrédiens de la houille , et qu'on en obtient par distillation à une haute température sont très-différentes , non-seulement à raison des variétés que présente la houille , mais selon la manière dont on conduit le procédé de la décomposition. L'expérience a montré , que la quantité d'huile ou de goudron , comme aussi celle du coak , est *plus grande* , ou *moindre* , selon que la chaleur appliquée est *moindre* , ou *plus intense* ; et que les quantités des gaz hydrogène carburé , et oléfiant , qu'on obtenoit , diminuoient à mesure que l'opération fournissoit plus de goudron. C'est donc une considération de première importance , que les retortes dans lesquelles on distille la houille puissent supporter *une forte chaleur rouge* , et qu'elles soient disposées de manière qu'on puisse exposer le plus complètement possible la matière qu'elles contiennent , à cette haute température.

Lorsqu'un de ces vases est plein de houille et soumis à l'action de la chaleur , la décomposition commence naturellement dans les parties de l'intérieur les plus exposées à cette chaleur , et il se forme bientôt là une croûte , ou couche , de coak , dont l'épaisseur s'augmente continuellement. C'est au travers de cette couche de plus en plus épaisse , que le calorique doit pénétrer avant d'atteindre les portions intérieures de la matière ;

et comme le coak est un conducteur de chaleur très-imparfait, il s'en suit qu'à mesure que la croûte de cette matière devient plus épaisse la production du gaz doit (toutes choses égales) se rallentir.

On a donné aux retortes des formes diverses ; quelques-unes de ces formes , qui d'abord avoient semblé avantageuses , lorsqu'on les avoit essayées sur de petites dimensions , n'ont pas répondu à ce qu'on en attendoit en grand , et en général ces vases se sont trouvés d'autant moins convenables qu'ils ont été plus éloignés des conditions nécessaires pour l'effet qu'on vient d'indiquer.

Après plusieurs années d'expérience , la forme que j'ai trouvée , à tout prendre , la plus convenable , est celle représentée Pl. I, fig. 1, 2, 3, et 4, lorsqu'il est question d'opérer en grand. Elle est composée d'un corps *a*, de fer de fonte , joint par des vis à un couvercle *b*, muni d'une porte *c*, qui lorsqu'elle est fermée entre dans une battue indiquée dans la figure , et dont on garnit les joints avec de la glaise délayée. *e* est le tube par lequel passent les produits liquides et les gaz. Au-dessus de la grille *f* est une voûte de briques réfractaires , sur laquelle repose la retorte , et par laquelle le fond de celle-ci est mis à l'abri de l'action immédiate de la flamme ; les côtés , et une partie de la surface supérieure de la retorte , sont aussi défendus par une paroi mince de briques réfractaires. La flamme , en s'échappant du combustible se divise et monte par les petits passages *g*, *g*, *g*, *g*, *g*, etc. elle se rapproche d'elle-même en *h*, et là entre dans la cheminée. Les autres détails des figures n'ont pas besoin d'explication.

Quand la cornue est chauffée *au rouge vif*, la houille, qu'on a préalablement brisée en fragmens de demi jusqu'à une livre , est introduite dans la cavité et distribuée sur son fond à l'épaisseur de quatre à cinq pouces, ainsi qu'on le voit dans la figure. On ferme promptement la porte et on l'enduit tout autour , avec le lut

indiqué. Le gaz se dégage immédiatement, sur le pied de deux à deux pieds et demi cubes (1) par minute. Cependant, la quantité dégagée dépend beaucoup de la qualité de la houille. Au bout de deux ou trois heures la production du gaz commence à diminuer, et elle cesse à-peu-près tout-à-fait dans trois heures et demie, à dater du commencement de l'émission. Cent livres de bonne houille, quantité que contient la retorte, donnent, ainsi traitées, de quatre cent à quatre cent cinquante pieds cubes de gaz flogogène.

On a beaucoup travaillé, et avec assez peu de succès, dans l'intention de séparer le goudron du gaz, en faisant passer les produits volatils de la distillation par des tubes et dans des cavités exposées à l'action de l'air froid et de l'eau; et quoiqu'on puisse séparer ainsi une portion considérable du goudron et de l'huile, il en reste toujours une certaine quantité, suspendue mécaniquement dans le gaz, à-peu-près comme on voit la poussière dans l'air commun. Je ne connois aucun moyen plus sûr et plus facile de s'en débarrasser que le simple repos, dans des réservoirs d'une grande capacité et pendant un temps suffisant.

On a imaginé divers procédés pour purifier le gaz flogogène, en le débarrassant des gaz hydrogène sulfuré, et acide carbonique, qui se dégagent en même temps que lui. Tous ceux de ces procédés dont j'ai eu connoissance ont le défaut capital de manquer d'uniformité dans leur action. On a en général employé la crème de chaux comme la lessive la plus convenable et la moins coûteuse pour absorber par le lavage les deux gaz dont on vient de parler; on trouve des moyens de mettre le gaz en contact avec ce liquide en le lui faisant traverser ou en l'agitant au dedans; au bout de plusieurs

(1) Le pied cube anglais est au pied cube de France, comme 100 à 121, à très-peu près. (R)

heures de ce travail , on enlève la crème de chaux et on lui substitue une nouvelle lessive de même nature. Il est évident que dans ce procédé , à mesure que la crème de chaux se sature des gaz qu'elle absorbe , elle perd de sa faculté purifiante , et qu'ainsi elle doit être beaucoup moins efficace vers la fin qu'au commencement de l'opération.

Dans le but de remédier à ce défaut , et pour rendre le procédé de la purification plus actif , j'ai fait construire mon appareil sous la forme indiquée Pl. I, fig. 5. *aa* représente un cylindre creux , de fer de fonte , ou de quelqu'autre matière ; il est placé dans une position inclinée. *bb* sont des parois , ou diaphragmes , qui traversent le cylindre ; *c* est un axe qui porte un nombre de bras *dd* , et vers le haut une roue à engrenage conique *e* au moyen de laquelle le cylindre reçoit son mouvement de la manivelle *f* qui porte aussi une roue , laquelle engrène et conduit celle du cylindre. Vers le haut est un agitateur *g* , et un vase renversé , dont on voit la section en *hh*. La manivelle est tournée à bras d'homme , ou par quelque force mécanique dont on peut disposer. La partie supérieure du cylindre *aa* est en communication avec une boîte ou vase *ii* qui forme la partie inférieure d'un réservoir *kk*. La manivelle *f* passe au travers d'un tube court fixé au fond de ce réservoir , et qui , avec le concours du vase *h* forme un lut d'eau pour contenir l'air. *m* est un tuyau par lequel sort le gaz purifié ; *n* un tube fermé d'un bouchon , et par lequel on fournit , dans l'occasion , l'eau au réservoir *k*. *pp* est un vase fixé à l'extrémité inférieure de *a* , et destiné à recevoir la crème de chaux après qu'elle a traversé le cylindre ; et à celui-ci est fixé le tube *q* qui amène au lavage le gaz impur.

On commence par mettre de la chaux récemment éteinte , dans le vase *k* , et on y fait entrer de l'eau par le robinet *n* ; on remue le tout , au moyen des mou-

linets *gg*, et on forme ainsi la crème de chaux; celle-ci passe par le tuyau qui s'ouvre au fond de son réservoir, dans la boîte *i* et la partie supérieure du cylindre *a*, où elle est recueillie par le premier diaphragme *b*; là elle est enlevée par les bras *dd* qui sont formés en cuillers à leurs extrémités, elle est chassée contre les parois du cylindre, et retombe sans cesse en partie sur le diaphragme voisin, d'où elle est de nouveau soulevée; et l'effet est répété à chaque diaphragme, jusqu'à ce que ce liquide épais arrive au bas, dans le vase *p*, d'où on l'extrait ensuite lorsque son influence est épuisée.

Le cylindre purificateur reçoit ainsi, en renouvellement constant, de la nouvelle crème de chaux, et il en produit une émission constante après saturation; et comme les dimensions intérieures de ce cylindre sont telles, que le courant du gaz qui le parcourt n'a pas plus de demi pied par seconde, de vitesse, il a le temps d'exposer beaucoup de surface à l'action dépurative de la crème de chaux.

Quant aux gazomètres, ou aux réservoirs quelconques destinés à contenir le gaz purifié, on a adopté des constructions très-variées, qui avoient sur-tout pour objet de rendre uniforme la pression pendant toute la durée de l'ascension ou de la descente du réservoir mobile. J'ai lieu de croire que l'appareil que je vais décrire est plus simple à la fois et plus exact que la plupart de ceux qu'on a employés jusqu'à présent au même objet. C'est celui que j'ai fait exécuter récemment sur une très-grande échelle, en lui ajoutant quelques perfectionnemens relatifs à la suspension; et il a eu tout le succès qu'on pouvoit désirer.

Le principe si connu d'hydrostatique, qu'un solide plongé dans l'eau y perd de son poids précisément ce que pèse le volume du liquide qu'il déplace, s'applique immédiatement au gazomètre; et ce changement de

poids sera uniforme , à toutes les profondeurs , si la substance dont la cloche est formée est d'une épaisseur uniforme , de manière que la section horizontale offre par tout la même surface , et déplace ainsi des quantités égales de liquide dans des enfoncemens égaux.

Soit *a* (Pl. I. fig. 6.) un gazomètre suspendu à la poulie *b* par la chaîne *c* qui porte un contrepoids *d* arrangé de manière qu'il plonge dans l'eau à mesure que le gazomètre s'élève; et supposons que l'aire d'une section horizontale de ce contrepoids soit égale à l'aire d'une section correspondante du gazomètre. Dans ce cas , le gazomètre et son contrepoids plongeant d'une même quantité dans l'eau déplaceront des volumes et des poids égaux de ce liquide. La chaîne à laquelle ils sont suspendus doit être d'un poids tel que , toute la portion de sa longueur égale à la quantité dont le gazomètre , ou son contrepoids , ont à s'élever ou à s'abaisser , soit égale au poids de l'eau que l'immersion de l'un ou de l'autre déplace. Par exemple , un gazomètre tel que celui dont il sera question tout-à-l'heure , de quarante pieds de diamètre , sur vingt pieds d'immersion possible dans l'eau , pèsera hors de l'eau 237,000 livres (deux mille trois cent septante quintaux) et son contrepoids doit être considéré comme équivalent en pesanteur. L'un ou l'autre , entièrement plongés , déplaceront 4440 livres ; ainsi la partie de la chaîne de suspension qui égale la quantité verticale de mouvement du gazomètre doit peser 4440 livres. On trouvera que dans toutes les positions de la cloche et de son contrepoids , le poids sera toujours égal de part et d'autre , parce que la quantité de chaîne développée sous la poulie du côté du corps descendant , compensera exactement la perte de poids qu'éprouvera ce corps en entrant dans l'eau.

Par exemple , le gazomètre étant plongé en entier , son poids sera $= 237000 - 4440 = 232560$ livres , à quoi ajoutant le poids de la chaîne $= 4440$, on aura

pour poids *actuel* le poids primitif du gazomètre de ce côté de la poulie 237000 livres; de l'autre côté, on aura le contrepoids, en entier hors de l'eau et jouissant par conséquent de tout son poids, = 237000 livres, il y aura donc équilibre. Si le gazomètre plonge à moitié, son poids sera $239000 - 2220 = 234720$ livres, à quoi ajoutant la moitié du poids de la chaîne = 2220, on aura encore 237000; et le contrepoids offrira la même compensation, et par conséquent l'équilibre. Enfin, le gazomètre étant tout-à-fait dehors, et le contrepoids entièrement plongé, la chaîne développée du côté de celui-ci fera alors une addition égale à ce qu'il perd par l'immersion; et l'équilibre se retrouvera encore.

Il faut cependant observer, que ces compensations n'ont lieu exactement que lorsque le gazomètre est rempli d'air commun, ou d'un gaz de même pesanteur spécifique; mais lorsqu'on le remplit de gaz hydrogène carburé, dont la densité sous la pression qu'on lui procure pour l'émission (pression d'un $\frac{1}{2}$ pouce, ou 1 pouce d'eau) est égale à environ $\frac{2}{3}$ de celle de l'air, il y a alors une différence notable; parce que le gazomètre, rempli d'un fluide plus léger que l'air, est plus fortement soulevé; et pour compenser cette différence, il faut que le contrepoids soit plus léger que le gazomètre, et que sa section horizontale ait une surface moindre. Il faut aussi modifier en conséquence le poids de la chaîne.

Le gazomètre en question, rempli de gaz flogogène, pèsera environ 650 livres de moins, à raison de la légèreté spécifique du fluide contenu; on aura donc $237000 - 650 = 236350$. Le contrepoids doit être égal à ce dernier poids, et ne déplacer que 3790 livres d'eau; la portion correspondante de la chaîne ne doit peser aussi que 3790 livres. Si on établit sur ces données un calcul analogue à celui dont on a vu le type tout-à-l'heure, on trouvera les mêmes résultats d'équilibre.

Mais avec un équilibre parfait l'air contenu n'auroit
aucune

aucune tendance à sortir. Pour obtenir cet effet il suffit de diminuer le contrepoids sans altérer toutefois les dimensions de la partie qui doit plonger dans l'eau ; on peut ainsi obtenir le degré de pression qu'on désire ; et pour pouvoir le régler à volonté, le haut de cette partie variable du contrepoids est formé de pièces mobiles qu'on entasse ou qu'on enlève selon la pression qu'on veut procurer au gaz contenu dans la cloche.

Pour diminuer le frottement des pivots sur lesquels les poulies, ou plutôt les roues, qui portent le gazomètre et son contrepoids tournent, on a fait porter ces pivots sur des rouleaux, de manière à obtenir dans un certain degré l'effet désiré. Cependant les divers procédés que j'ai employés ou dont j'ai eu connoissance, ne procurent que partiellement ce résultat ; et quoi qu'il ne soit pas possible de détruire le frottement dans sa totalité, cependant comme j'ai employé récemment un procédé qui le diminue beaucoup je vais l'indiquer.

Il est représenté Pl. I, fig. 7 et 8, *a* est la roue, ou poulie, sur laquelle la chaîne passe ; *bb* sont les pivots ; *cccc*, deux secteurs qui portent sur un appui commun *d*, lequel a deux tranchans d'acier *ee* sur lesquels il joue, et qui repose sur des supports de même métal. Les parties *ff* qui réunissent les bras des secteurs, ont une courbure concentrique aux tranchans d'acier *ee* ; *gg* sont des contrepoids destinés à équilibrer les secteurs dans toute position. Les pivots *bb* portent sur les surfaces courbes *ff* ; et lorsque la poulie tourne, les secteurs sont mis en mouvement par la pression des pivots sur leur circonférence ; cette pression n'est pas accompagnée ici de frottement comme elle l'est dans les rouleaux ordinaires dont les pivots frottent dans leurs trous ; car ici, les secteurs qui font l'office de rouleaux, ont leurs points d'appui sur des surfaces courbes, sur lesquelles ils reposent aussi sans frottement, et par simple

superposition ; toutes ces surfaces sont dures et sans pénétration réciproque sensible.

On éprouve souvent beaucoup d'inconvénients à faire traverser toute la profondeur de l'eau des réservoirs aux tubes d'arrivée et de départ du gaz de la cloche. Dans le but de les éviter, j'imaginai, il y a quelques années, un moyen d'assembler des tubes mobiles qui, tout en établissant la communication à l'intérieur du gazomètre, permettent à la cloche son mouvement entier d'ascension ou de descente. On voit un de ces assortissemens de tubes Pl. I, fig. 9, 10. *a* est un tube fixe, qui amène le gaz et qui communique avec la boîte *b* dont la partie supérieure est environnée d'un petit réservoir, ou canal propre à contenir un liquide, et à faire fonction de luth à eau, ordinaire. *cc* sont deux petits pivots sur lesquels repose le tube *dd* plongeant toujours dans l'eau par le bas, de deux à trois pouces, c'est-à-dire, un peu plus que d'une quantité égale à la différence de niveau que produit la pression qu'éprouve le gaz. Son extrémité supérieure est entourée d'un réservoir *o* qui contient de l'eau, comme en *b* et muni de pivots *e*. Le tube diagonal *ff* a ses deux extrémités semblablement formées, l'une repose sur les derniers pivots dont on a parlé, et l'autre, sur des pivots semblables dans la boîte *gg* qui est fixée à la partie supérieure du gazomètre, et qui est pourvue d'un réservoir extérieur qui contient de l'eau comme les autres de même genre. Par ces dispositions, le gaz entre librement dans le gazomètre au travers de ce système de tubes, et il est contenu aux articulations des tubes par le moyen des luths à eau. *h* est un levier régulateur qui repose sur un pivot fixe en *i*, et sur un autre attaché en *k* au tube diagonal. Ce levier, à mesure que la cloche du gazomètre monte ou descend agit sur le système des tubes, et fait mouvoir le pivot dans la boîte *g*, et la boîte elle-même, dans une direction verticale, par une combinaison analogue au parallélogramme qui

procure la direction verticale de la tige du piston dans les machines à vapeur.

Après avoir décrit la construction des parties les plus importantes de l'appareil, il est à propos de considérer leur ensemble, qui forme l'établissement complet pour l'éclairage actuel de la ville de Glasgow.

On voit Pl. II. un appareil capable de fournir 50 000 pieds cubes de gaz en vingt-quatre heures. Les retortes, au nombre de vingt-cinq sont disposées en rond autour d'une cheminée conique, à laquelle les foyers particuliers de chacune aboutissent. L'aire du centre forme un réceptacle pour les cendres des divers foyers qui y arrivent naturellement à raison de la pente donnée aux cendriers. Autour des retortes est un espace, ou anneau circulaire, destiné à la manœuvre pour leur service et pour celui des foyers. En dehors de ce cercle est le magasin de la houille. Chaque retorte a son foyer et sa cheminée, qui s'élève un peu dans l'intérieur du cône; ces cheminées et tout l'entourage en briques des retortes étant indépendans du cône, on peut réparer chaque foyer et ses entours sans toucher au cône ni au foyer voisin.

On emploie dans beaucoup d'endroits, des retortes de forme cylindrique, qu'on place en rangées parallèles de trente ou quarante, avec des foyers qui peuvent en chauffer trois ou quatre, et jusqu'à six, à la fois, foyers dont les cheminées arrivent presque horizontalement à la cheminée commune.

D'après l'observation faite d'entrée sur le mode de propagation de la chaleur dans la matière à charbonner, on peut conclure que la forme cylindrique est la moins avantageuse pour les retortes, à moins qu'elles ne soient d'un fort petit diamètre, condition qui, d'autre part, entraîneroit des inconvéniens, et une augmentation considérable de dépense et de travail dans le service. D'ailleurs, dans la disposition qui admet plusieurs re-

tortes dans un même foyer, une réparation à faire à l'une d'elles fait chômer toutes celles qui dépendent de ce foyer; il faut donc qu'un établissement d'éclairage en grand soit pourvu d'un nombre considérable de retortes de rechange à substituer promptement à celles qui ont besoin de réparations. Ce plan est encore sujet à un autre inconvénient, celui qui provient de la longueur trop grande des conduits horizontaux qui amènent à la cheminée les produits de la combustion; cette longueur diminue notablement le tirage des canaux particuliers; on a de la peine à procurer aux retortes le degré de chaleur nécessaire, et on ne le maintient qu'avec difficulté, et d'une manière inégale.

La disposition générale du réceptacle pour le goudron, du purificateur, et du gazomètre étant représentée dans les figures n'exige pas d'explication ultérieure. Les gazomètres, dont chacun contient 25000 pieds cubes de gaz, ont 40 pieds de diamètre, et 20 pieds, environ, d'ascension ou de descente. Comme des vases de cette contenance doivent être nécessairement très-lourds, les poulies qui les portent reposent sur une colonne centrale qu'on voit dans la section verticale, et chaque gazomètre est porté par deux de ces poulies, ou roues, dont les chaînes sont attachées, d'une part, au même contre-poids, et d'autre part, à l'extérieur du gazomètre. Le contre-poids est en forme de cylindre creux, et plonge dans une cavité cylindrique.

On doit s'attendre à quelques détails sur le système des tuyaux qui conduisent le gaz dans les diverses ramifications qu'exige l'éclairage d'une ville, et sur les becs où sa combustion lumineuse s'opère. Pour la conduite du gaz on emploie de préférence des tubes de fer fondu, qu'on assemble par des épaulements à oreilles et à vis. On peut cependant construire des tuyaux en plomb, cuivre, fer-blanc, laiton, etc. Et, quant à la dimension à leur donner, on peut compter qu'un conduit de six pouces

de diamètre, sous une pression d'un pouce d'eau, fournira passage à 3000 pieds cubes par heure, en faisant une ample allouance pour la résistance due au frottement, etc.

Lorsqu'il s'agit de distribuer le gaz dans une grande ville, si l'on peut placer l'appareil dans une situation centrale il y aura de l'avantage à la choisir, parce que les tuyaux de distribution n'ayant pas autant de chemin à parcourir pourront être de moindres dimensions que si la production du gaz avoit lieu à l'une des extrémités de la ville, ce qui cependant arrive quelquefois sans qu'on puisse l'éviter. Il s'en suit que les canaux principaux de distribution doivent être d'un diamètre suffisant pour la transmission du gaz nécessaire à la consommation d'une nuit, selon le nombre d'heures qu'elle exige. Toutefois, on peut diminuer notablement le volume, et par conséquent les frais d'établissement de ces conduits; et on peut atteindre mieux le but de la régularité de distribution, en disposant des gazomètres particuliers dans divers points de l'intérieur ou de l'extérieur de la ville, et en remplissant pendant le jour les magasins de gaz par l'émission directe de l'établissement principal; et comme ce procédé donne beaucoup plus de temps disponible pour le passage du gaz, du gazomètre principal dans les auxiliaires, le diamètre des tuyaux de communication peut être diminué dans la proportion inverse du temps alloué au gaz; et dans beaucoup d'endroits ce système de communication de gazomètre à gazomètre pourra fournir des embranchemens propres à des distributions particulières qui se trouveront sur le passage.

Le système entier des distributions de gaz fondées sur ce principe est susceptible de modifications qui dépendent des localités. Le plan de l'éclairage de Glasgow a été suggéré par un des habitans de la ville. Le gaz est produit dans un seul établissement situé presque hors

des faubourgs. Là est un gazomètre qui contient 25000 pieds cubes de gaz, et trois autres gazomètres de même volume sont établis dans divers quartiers. Il résulte de cette disposition que les conduits principaux sont d'un volume moindre de moitié que celui qu'exigeroit un système dans lequel les gazomètres auroient été réunis et placés auprès des retortes.

On a observé plus haut, qu'une pression égale à un demi ou un pouce d'eau est celle sous laquelle la combustion a le plus ordinairement lieu pour l'éclairage. Cependant ce ne sont pas là des limites fixes ni peut-être les plus convenables. Il doit y avoir des modifications à cet égard lorsqu'il faut fournir, à partir du même gazomètre, du gaz à des becs dont les différences de niveau sont très-considérables; les pressions exercées par le gazomètre devront être inversement proportionnelles aux pressions de l'atmosphère respectivement sur chacun de ces becs.

Pour la combustion du gaz, il n'y a probablement pas de meilleure forme de bec que celle de la lampe d'Argand avec un simple verre cylindrique; mais comme, par sa nature, ce mode de combustion d'un gaz n'admet pas (avec avantage) un rétrécissement dans le cylindre qui ne procurât qu'une lumière égale à celle d'une ou deux chandelles, la meilleure manière d'obtenir ce faible degré, quand on en a besoin, est d'employer des petits jets divergens produits par des trous circulaires dans une calotte hémisphérique; ce procédé fournit le contact d'air atmosphérique nécessaire à la combustion.

Quant à la dépense qu'exige ce mode d'éclairage, elle varie selon le prix de la main d'œuvre, des bâtimens, et de la houille, dans les lieux où on l'emploie. Les frais d'un établissement capable de fournir 50000 pieds cubes de gaz peuvent s'élever à 9000 liv. sterl. Le système de tuyaux nécessaires à la distribution peut coûter de 9000 à 10000 liv. sterl. selon le prix de la fonte de fer.

L'espèce de houille nommée *kennel* ou *cannel* est celle qui fournit le meilleur gaz ; voici le produit moyen de cent douze livres pesant de ce combustible :

Gaz, de diverses espèces. . .	400 à 450 pieds cubes.
Goudron, huile, ammoniacque. .	10 livres.
Charbon, soit coak.	70
Eau (très-variable) de 5 à . .	10 et 15 livres.

On a employé le goudron de la houille comme huile à broyer avec des matières colorantes pour enduire les boiseries ; et dans quelques cas on l'a substitué au goudron végétal pour les calfats. Lorsqu'on le brûle en vases fermés on en obtient une sorte de noir de fumée ; et si on le décompose par la chaleur dans un appareil convenable , il s'en dégage encore du gaz flogogène , mais de peu de valeur comparativement à celui qu'on retire directement de la houille.

L'huile volatile , qu'on peut séparer par la distillation, est éminemment inflammable , et elle peut être substituée à l'huile de térébenthine dans la plupart des usages de celle-ci.

Il n'y a rien de particulier à dire sur les usages de la houille charbonnée (coak) ou de l'ammoniacque ; nous remarquerons seulement , que pour l'ordinaire ce dernier est en trop petite quantité pour qu'il vaille la peine de l'extraire séparément.

En établissant d'une manière générale qu'un demi pied cube de gaz donne la même quantité de lumière qu'une chandelle de six à la livre et qui dure seulement quarante heures , on est plutôt au-dessous qu'au dessus de la réalité. Le résultat dépend beaucoup de la manière dont le gaz est brûlé ; en employant les becs les plus convenables et en soignant l'opération , j'ai trouvé la consommation au-dessous d'un tiers , et dans d'autres cas, au-dessus de demi pied cube par heure. J'ai trouvé aussi que les observations du Comte de Rumford sur la convenance

économique d'adapter le volume de la flamme à celui du bec , dans les lampes à huile , tout-à-fait applicable à la combustion des gaz.

Un appareil capable de fournir à une soirée d'hiver , sera plus que suffisant pour le même service en été. Et le moindre emploi du gaz dans ce second cas, rend sa production proportionnellement plus couteuse. La consommation moyenne de l'année dans l'éclairage des grandes villes met l'appareil en action pendant les deux tiers de cet intervalle ; la dépense qu'il occasionne , non compris l'intérêt du capital dormant , mais en y comprenant l'usure et réparations des appareils , bâtimens , conduits ; la main-d'œuvre et les frais de direction , et au prix d'un shelling le quintal , de la houille cannel , ces frais , disons-nous , portent la dépense à environ huit shellings les mille pieds cubes de gaz.

Lorsqu'on veut comparer , sous le point de vue économique , la dépense qu'exige la lumière artificielle produite par divers combustibles , il ne faut pas oublier celle qu'on peut obtenir du gaz retiré de l'huile. MM. S. et P. Taylor ont pris une patente pour ce genre particulier d'éclairage , et leur méthode résout heureusement les difficultés qui accompagnent les autres procédés de décomposition des fluides combustibles ; et quoique le prix élevé de l'huile , comparé à celui de la houille , triple au moins le prix comparatif du gaz retiré de l'huile , cependant la grande simplicité de l'appareil à huile , son peu de volume , la pureté de la lumière du gaz retiré de ce liquide , l'avantage de n'avoir point à le purifier , et d'autres circonstances encore , le rendent préférable dans certains cas. Un pied cube du gaz de l'huile donne à-peu-près autant de lumière qu'un pied cube et demi de bon gaz de houille.

Pour faciliter la comparaison de la dépense relative des divers modes d'éclairage , savoir : l'huile brûlée dans des lampes , le suif dans les chandelles , le gaz de la

houille et la gaz de l'huile, j'ai représenté graphiquement les résultats dans le tableau de la pl. III (1).

(1) Il nous a semblé superflu de faire graver la planche qui représente ce tableau. Tout lecteur qui mettra quelque intérêt à en connoître les résultats pourra le construire ; et l'attention même qu'il y mettra contribuera à lui en faire comprendre plus facilement l'usage.

Au bas d'une feuille de papier, on mènera, tout au travers, une ligne horizontale, qu'on divisera de la gauche à la droite, en demi pouces : à chaque division, on marquera successivement 5 000, 10 000, 15 000 etc. jusqu'à 70 000, et ces nombres seront censés représenter des heures de combustion. On élèvera des perpendiculaires sur chaque point de division, de bas en haut du papier.

Sur la première de ces perpendiculaires à gauche, élevée sur le point 0, ou le commencement de la division, on portera aussi des intervalles de demi pouce, à partir de l'intersection des deux lignes, en montant, dans toute la hauteur du papier. On mettra les chiffres 1, 2, 3, etc. à chaque point de division, à partir de zéro en remontant ; et chacun de ces chiffres représentera 1, 2, 3, etc. livres sterling, ou 24, 48, 72, etc. francs. On mènera, de chacun de ces points de division, des horizontales au travers du papier, qui se trouvera ainsi couvert de petits quarrés, chacun d'un demi pouce de côté.

On pourra tracer sur ce tableau les diagonales que l'auteur y a placées en leur donnant les conditions suivantes.

Toutes partiront du point zéro, à l'intersection de l'horizontale et de la verticale, au bas de la page à gauche.

La première sera dirigée au haut du tableau, à la troisième division de la ligne horizontale qui la termine, ligne qui est la 18^e et répond par conséquent à 18 liv st. pour la dépense, et à 15 000 pour le nombre d'heures. Cette diagonale est intitulée, *suif*, à 1 sh. la livre.

La seconde diagonale (partant toujours de 0) est dirigée

L'échelle horizontale tracée au bas de la page représente la quantité de lumière fournie par une chandelle pendant le nombre d'heures spécifié à chaque point de division. L'échelle verticale représente la dépense correspondante exprimée en liv. st.; et les différentes diagonales menées sur le tableau et qui partent toutes du point zéro, indiquent pour chaque combustible qu'elles représentent par les intersections des lignes horizontales et verticales auxquelles elles arrivent, d'une part la quantité d'heures de lumière que donne ce combustible, et d'autre part ce qu'il en coûte pour se la procurer. La diagonale qui répond au gaz de l'huile doit être considérée comme jusqu'à un certain point conjecturale, parce qu'on n'a pas encore assez de données sur cet objet, et que les prix de l'huile sont sujets à beaucoup de variations, elles influent aussi sur le prix de la lumière des lampes ordinaires.

Dans l'estimation faite des frais des diverses lumières, lorsqu'il est question de la fournir en petite quantité, elle est proportionnellement plus chère que pour une grande consommation. On voit dans le même tableau une courbe qui représente la proportion dans laquelle la dépense diminue à mesure que l'éclairage a lieu sur une plus grande échelle : cette courbe à son origine

à la 7^e division de la ligne horizontale supérieure ; cela veut dire que le combustible qu'elle représente éclaire 35 000 heures pour le même prix ; elle est intitulée, *huile à 3 shell. par gallon, compris les mèches.*

La diagonale du gaz de la houille est dirigée à l'intersection de la dernière ligne ascendante du tableau à droite, avec la 14^e des horizontales ; elle est intitulée, *gaz de la houille à 8 shellings les mille pieds cubes*, c'est-à-dire, qu'avec ce gaz on éclaire pendant 70 000 heures, pour 14 liv. st. seulement. L'évidence de l'économie ne peut guère être plus frappante. (R)

est tangente à la ligne du suif, puis elle se fléchit à droite, et devient peu-à-peu une ligne droite qui se termine vers la douzième division des horizontales du bord supérieur du tableau.

HENRI CRAIGHTON.

Glasgow, Avril 1819.

M É L A N G E S.

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACAD. ROY. DES SCIENCES DE PARIS
pendant le mois de Février.



1.^{er} Fév. M^r. Palissot de Beauvois lit un Rapport verbal sur un ouvrage présenté à l'Académie par M^r. Bridel, sur *les mousses*. Les divisions introduites par l'auteur dans cette classe difficile paroissent justes et très-nettement tranchées. Il établit soixante-huit genres nouveaux et décrit neuf cent soixante et une espèces, dont, pour un grand nombre, la déconverte lui appartient. Linné n'en avoit décrit qu'environ deux cents; ce qui peut donner une idée des immenses progrès qu'a faits cette branche de la science depuis le temps de ce naturaliste célèbre. Le Rapporteur termine sa tâche en exprimant le vœu que l'ouvrage de M^r. Bridel soit pour lui un titre de plus à devenir correspondant de l'Institut lorsqu'il y aura une place vacante dans la section de botanique.

Mr. Thénard lit un rapport sur le Mémoire de MM. Pelletan et Caventon sur la *strichine*. On a substitué cette dénomination à celle de Vanqueline, dans le but d'éviter de donner à un principe délétère, de sa nature, un nom chéri des chimistes. Le Mémoire paroît au Rapporteur

mériter l'entière approbation et l'encouragement de l'Académie, et être digne de l'insertion dans le Recueil des savans étrangers. — Adopté.

Mr. Lucas lit un Mémoire intitulé : *Recherches sur les pouzzolanes artificielles*. Les pouzzolanes naturelles que fournissent les volcans, sont toutes composées de silice, d'alumine, d'oxide de fer, et de chaux, dans des proportions variées. L'auteur s'est appliqué sur-tout à rechercher l'influence de chacun de ces ingrédiens en particulier sur la qualité de la pouzzolane. Il a trouvé, que toute argile, qui contenoit une certaine proportion d'alumine, lors qu'on la soumet à une chaleur moindre que celle nécessaire pour cuire la poterie, donne une pouzzolane préférable aux meilleures qu'on retire d'Italie. Si l'on peut se procurer une machine propre à réduire l'alumine en poudre très-fine, et un appareil pour la calciner dans cet état (par exemple, en la faisant passer dans un tube incandescent) on pourra verser dans le commerce une pouzzolane excellente, à raison de 40 fr. le quintal, tandis qu'elle revient actuellement à 70 fr. prise à Cherbourg, et que son prix s'est élevé jusqu'à 400 fr. en temps de guerre. — MM. Yvart et Gay-Lussac sont nommés Commissaires.

Mr. Dupin fait un Rapport verbal sur le troisième volume du *Traité complet des machines et de leur emploi* par Mr. Borgnis.

Mr. Yvart lit un Mémoire intitulé : *Considérations générales sur les prairies artificielles, et examen des environs de Clermont-Ferrand*.

8 Fév. Mr. Chaptal présente un ouvrage qu'il vient de publier sur l'*Industrie française* en deux vol. in-8.^o — Remerciement et dépôt à la Bibliothèque.

On reçoit le douzième vol. du *Manuel de minéralogie* de Mr. Léonardi, Prof. à Heidelberg.

Mr. Latreille lit une notice sur un passage d'Horapollon relatif aux scarabées. On trouve dans cet auteur

une allégorie sur ces insectes. On ne peut guères douter qu'il n'ait eu en vue le *Lisyphus sacer* (bousier sacré) objet d'un culte religieux chez les anciens Egyptiens, et qu'on voit représenté dans plusieurs de leurs monumens. Tous les principaux traits de l'allégorie se rapportent très-naturellement à ces insectes. L'auteur a trouvé, dans une momie rapportée d'Egypte par Mr. Geoffroi St. Hilaire, un de ces bousiers entier, et des débris de plusieurs autres coléoptères qui probablement étoient adorés dans le pays.

Mr. Poisson lit le *Programme d'un Mémoire sur la théorie des instrumens à vent.*

Mr. Delambre lit un Mémoire de Mr. Dutrochet sur *les lois qui président à la formation des êtres organiques et inorganiques.* Lorsqu'on examine ces lois on trouve, selon l'auteur, entre ces deux grandes classes d'êtres, des analogies dont les physiologistes sont loin de se douter. Dans le règne organique on peut réduire les formes à deux ; la circulaire et la binaire ; et dans celle-ci il y a toujours symétrie.

Dans les végétaux, les êtres les plus simples affectent la forme circulaire ; dans ceux d'un ordre supérieur on retrouve la forme binaire, sur-tout dans l'opposition de leurs feuilles et de leurs racines. Selon Mr. Dupetit Thouars, chaque bourgeon est aussi un être binaire, qui, d'une part a des feuilles, et de l'autre, des fibres ligneuses qui s'implantent dans le bois. Dans les tiges des dycotylédones on trouve la forme circulaire, avec une disposition rayonnante ; et dans les monocotylédones, la même forme, mais avec une disposition concentrique. Les formes circulaire et binaire, existent bien manifestement dans les feuilles ; et, l'on sait également que la forme circulaire est bien loin de leur être étrangère. On retrouve dans les feuilles tous les intermédiaires depuis la première de ces formes à la seconde.

A mesure que la transition s'avance le rayon postérieur des feuilles devient prédominant, tandis que l'antérieur disparoît par degré. Les feuilles composées sont soumises à la même loi; les folioles, dans leur rapport essentiel, présentent ces deux formes; les feuilles aîlées résultent de l'avortement du rayon postérieur; la disposition des feuilles sur la tige présente les deux formes. Dans les feuilles disposés circulairement, lorsque les rayons qu'elles représentent sur la tige se trouvent réduits à deux, il en résulte l'opposition binaire. Si les feuilles paroissent éparses sur la tige, cela ne dépend que du développement de cette dernière dans le bouton, et elles sont disposées circulairement. On retrouve aussi dans les fleurs les deux formes principales. Dans plusieurs plantes, la disposition des corolles, des étamines, de l'ovaire, présentent la forme circulaire, et binaire. La transition de la première de ces deux formes à la seconde se fait par nuances indéfinies. — On n'a pas le temps d'achever la lecture du Mémoire, elle est ajournée à la séance prochaine.

18 Fév. On reçoit une lettre du Préfet de police de Paris qui annonce que le 26 on transportera, du Panthéon dans l'église de St. Germain des Prés les restes de Descartes, de Monfaucon, et de Mabillon.

Mr. de Jussieu fait part à l'Académie de la mort de Mr. Ortago correspondant de la section de botanique.

Mr. Dupetit Thouars lit un Mémoire sur la moëlle des plantes.

Mr. Geoffroi St. Hilaire lit un Rapport sur un Mémoire de Mr. le Dr. Serres, intitulé: *Lois de l'ostéogénie et de la formation des cavités articulaires en particulier*. Les observations que renferme ce Mémoire n'ont été faites que sur l'homme, elles demandent à être étendues aux animaux, pour qu'on puisse en retirer toute l'utilité qu'elles promettent. Le Mémoire mérite d'ailleurs

toute l'approbation de l'Académie , et de paroître dans le Recueil des savans étrangers.

Mr. le Dr. Larrey lit les détails d'une opération remarquable.—Nicolas Moret , âgé de soixante ans , d'une constitution robuste , portoit une tumeur cancéreuse , du volume des deux poings , qui s'étendoit depuis la région mastoïdienne jusqu'au dessous de l'épaule ; elle comprimoit les vaisseaux et menaçoit la vie du malade. Cette dernière circonstance décida le Dr. L. à entreprendre une opération qui présentoit de grandes difficultés ; elle fut pratiquée le 7 novembre dernier. La tumeur fut mise à nud par une incision qui s'étendit depuis la mâchoire jusques à la clavicule ; et par trois autres incisions perpendiculaires à la première , dont l'une suivoit le bord inférieur de l'os maxillaire ; la dissection de la tumeur fut longue et pénible , et dura quarante minutes. La tumeur étoit multilobulaire , et il falloit beaucoup de soin et d'adresse pour ne léser aucun des organes dans lesquels ces lobes étoient entremêlés ; il fallut aller jusqu'aux apophyses transverses de la seconde et troisième vertèbre cervicale , et jusqu'aux tuniques de l'artère carotide principale. On fit vingt ligatures , dont plusieurs , à des vaisseaux considérables ; on coupa quatre artères , et plusieurs gros nerfs ; entr'autres , l'accessoire de Willis. On rapprocha les bords de la plaie par vingt points de suture , et on les contint par des bandelettes agglutinatives ; trente-quatre jours après l'opération le malade étoit guéri , et au quarantième il retourna dans le sein de sa famille. Mr. Larrey termine le Mémoire par quelques considérations sur la maladie qui avoit occasionné cette terrible opération ; son opinion est qu'elle est plus susceptible de guérison qu'on ne le croit communément ; si on a soin d'employer des remèdes fondans , avant , et après l'opération. Il a traité de cette manière plusieurs femmes qui en

étoient attaquées, et qui paroissent radicalement guéries, la maladie n'ayant pas reparu depuis plusieurs années. — MM. Percy et Deschamps sont nommés Commissaires.

Mr. Berthollet annonce que la Commission nommée pour l'examen des Mémoires envoyés sur la question de la maturation des fruits trouve qu'aucun des auteurs n'a atteint le but. La Commission rédigera un programme plus détaillé et propre à diriger les auteurs qui voudront faire des recherches sur cet objet.

22 fév. Mr. Percy fait un Rapport sur l'opération dont Mr. Larrey a communiqué les détails dans la dernière séance. Cette opération n'est pas nouvelle, et on a eu déjà plusieurs exemples de son succès.

Mr. Delambre fait un Rapport sur un ouvrage de Mr. Sorlin intitulé, *Analyse trigonométrique*. Cet ouvrage paroît rédigé avec beaucoup d'ordre, de clarté et d'élégance.

Mr. Thénard lit le programme rédigé par la Commission, sur la maturation des fruits. Les auteurs devront, 1.^o analyser les fruits à différentes époques de leur accroissement, et avant leur maturité. 2.^o Comparer les quantités relatives des principes que l'analyse aura fait découvrir. 3.^o Examiner l'influence des agens extérieurs et sur-tout de l'air. — Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 3000 francs; il sera décerné dans la séance du mois de mars 1820.

Mr. Gay-Lussac lit un Rapport sur un papier présenté par Mr. Dorsey. Au moyen des substances qui entrent dans sa composition, l'encre devient indélébile par l'action des acides et par le chlore; elle change seulement de couleur, et passe au bleu. Les alkalis ont de l'action sur elle. Comme le prix de ce papier est peu élevé, son emploi dans les cas où on peut craindre la fraude servira à la prévenir. Le Rapport est adopté.

Mr. Delambre lit la fin du Mémoire de Mr. Dutrochet

chet sur les lois qui président à *la formation des êtres organiques et inorganiques*. — On retrouve dans les animaux les formes circulaires et binaires ; la première , dans les zoophytes ; la seconde , dans les animaux d'un ordre plus élevé. Le Mémoire est terminé par quelques considérations sur les cristaux de l'eau ; l'auteur a observé des étoiles de neige , dans lesquelles l'un des rayons étant plus court ou plus long , le rayon directement opposé étoit précisément inverse. — MM. Dumeril, Geoffroi St. Hilaire et Richard sont nommés Commissaires.

On arrête que la séance publique aura lieu le 22 mars.

L'Académie se forme en comité secret pour nommer des candidats pour la place de correspondant vacante dans la section de zoologie.



NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES *pendant le mois de Février.*

4 fév. ON lit un Mémoire de W. Bain Esqr. sur les dangers auxquels les navigateurs sont exposés lorsqu'ils négligent dans les observations de la boussole l'influence magnétique du navire sur l'instrument. L'auteur commence par des remarques sur les observations récentes du capitaine Ross sur cet objet (1) dans son voyage aux mers arctiques, et il montre ensuite d'une manière évidente les dangers qui résultent de la négligence des navigateurs sur cet élément important de cet art.

On lit un Mémoire de Mr. Scoresby (Junr.) sur les anomalies de la déclinaison de la boussole observée à

(1) Nous en avons rendu un compte détaillé dans le premier cahier de ce volume. (R)

bord. L'auteur commence par remarquer que la déclinaison anormale occasionnée par les ferrures du navire, et que le capit. Flinders a signalé le premier, est généralement admise. Il cite ensuite ses propres observations en 1815 et 1817 sur la côte du Spitzberg, dont il a donné des tables étendues. Enfin il termine son écrit par des remarques desquelles il résulte, que l'anomalie est probablement plus considérable dans les grands vaisseaux de guerre ou dans les navires marchands chargés de beaucoup de fer, que dans d'autres; quoiqu'on l'observe dans ceux-là même qui ne charrient point de fer; sur-tout dans les hautes latitudes.

On lit un extrait d'une lettre de T. Say Esq^r. de Philadelphie, au Dr. Leach sur l'animal qui porte le nom générique d'Ocythoë; il réside dans la dernière volute du coquillage nommé argonaute, à l'état, probablement, de parasite.

On lit une communication de Mr. L. F. Bastard de Genève, intitulée: « Observations arithmétiques sur l'extraction des racines ». L'auteur présente quelques remarques sur l'extraction des racines des puissances élevées, et il essaye d'indiquer une méthode perfectionnée pour arriver à ce résultat difficile.

11 Fév. On lit un Mémoire du Capit. Ross sur la déclinaison de la boussole, objet dont il s'est particulièrement occupé dans son voyage aux mers arctiques. Il conclut des expériences dont il donne le détail, que chaque vaisseau exerce une influence particulière sur la boussole, et que cette action est irrégulière et n'admet pas de règles générales, sur-tout dans les hautes latitudes, etc. (Voyez l'extrait de ce travail page 18 de ce volume).

18 Fév. On lit un Mémoire du Capit. Sabine (l'un des compagnons de voyage du Capit. Ross) sur le même sujet; il est intitulé: « Des irrégularités observées dans

la direction des boussoles sur les vaisseaux de S. M. l'Isabelle et l'Alexandre dans le dernier voyage de découvertes, irrégularités causées par la présence du fer dans ces bâtimens.»

25 *Fév.* On lit un Mémoire de Sir H. Davy sur la formation des brouillards dans certaines circonstances. Il commence par observer que l'abaissement de la température après le coucher du soleil est plus considérable sur la terre que sur l'eau; il rappelle la propriété singulière de l'eau de se *dilater* en se *refroidissant*, à partir du 40^e degré Fahr. ($3\frac{5}{9}$ R.) et il l'assigne comme la cause qui maintient l'eau, et l'air contigu, à une température plus élevée que celle qui a lieu sur la terre en même temps. Ainsi, selon lui, lorsque l'air plus froid, et comparativement plus sec, qui repose sur la terre, se mêle avec l'air plus chaud et plus humide qui repose sur l'eau, l'abaissement de température du dernier occasionnée par le mélange fait précipiter une portion de son humidité sous forme visible.

On lit un second Mémoire du Capit. Sabine, intitulé: « Observations sur l'inclinaison et la déclinaison de l'aiguille aimantée, et sur l'intensité de la force magnétique faites dans le dernier voyage entrepris pour la recherche d'un passage au N. O. » — L'aiguille d'inclinaison employée dans cette expédition étoit semblable à celle décrite par Mr. Cavendish, et faite par le même artiste. Elle étoit ajustée de manière qu'en renversant ses pôles l'inclinaison demeurât constante; elle étoit mise dans la direction du méridien magnétique à l'aide d'une autre aiguille placée à distance. Pour déterminer l'intensité de la force magnétique on employoit un aiman pour amener l'aiguille à la direction horizontale, puis on écartoit brusquement l'aiman dans un instant donné, et on comptoit le nombre d'oscillations, à dater de ce moment, jusqu'à celui où les arcs de vibration devenoient insen-

sibles. On prenoit note du temps et de l'étendue de l'arc , toutes les dix oscillations.

Les boussoles d'azymuths employées par le Capit. Sabine pour déterminer la déclinaison , ont été construites d'après les perfectionnemens indiqués par le Capit. Kater. On a observé en général sur la glace , pour éviter les grandes irrégularités que produisoit , à bord , le fer que contenoit le navire. Les résultats de toutes ces observations sont présentés sous forme de tableaux.

DREADFUL EXPLOSION, etc. Terrible explosion d'une machine à vapeur dans l'un des fauxbourgs de Londres, qui a coûté la vie à plusieurs individus.

(*Traduction*).

HIER soir vers six heures (1) le fauxbourg de Southwark a été comme bouleversé par l'explosion de la chaudière d'une machine à vapeur appartenant à Mr. Smitherman, scieur de Mahogany dans *White Street*. Le bruit de l'explosion fut aussi fort que celui d'une grosse pièce de canon , et les curieux accoururent par milliers pour connoître les détails de l'accident et sa cause.

On nous apprend que l'explosion fut occasionnée par l'imprudence d'un ouvrier qui chargea la soupape de sûreté plus que ne pouvoit le comporter la force du métal de la chaudière; les fragmens de celle-ci furent lancés à la distance de trois cents pieds sur le toit d'une

(1) La date du jour n'est pas indiquée dans l'imprimé; la lettre qui la contenoit étoit datée du 4 juin. (R)

maison de quatre étages , où on peut les voir encore , et que l'explosion a fort endommagée. Quant à celle qui renfermoit la machine , et quelques-uns des édifices contigus , il y reste à peine brique sur brique.

On a retiré du milieu des ruines le propriétaire très-dangereusement blessé , et on l'a transporté à l'hospice St. Thomas : son fils d'environ quinze ans , a été retrouvé peu de temps après , encore vivant ; on l'a mis dans l'hospice de Guy , dans un état déplorable et qui fait craindre pour sa vie ; le feu s'est mis dans les débris de la maison avant qu'on eût le temps de faire toutes les recherches. On retira un beau jeune homme nommé Stachen , qui expira pendant qu'on le portoit à l'hospice St. Thomas ; un enfant qui jouoit avec le jeune Smitherman au moment de l'explosion , a été retiré vivant des ruines , mais il est mort peu d'instans après. On désespère de la vie d'un nommé Stone , et d'un autre individu nommé Holens , transporté à l'hôpital ; on ignore le nombre des autres victimes (1).

(1) Le correspondant qui nous a transmis cette relation imprimée, ajoute ce qui suit :

« Le récit inclus n'est point exagéré , j'ai visité le local , et j'ai été plus qu'étonné du ravage qu'une chaudière qui ne contenoit guères plus de deux cents pieds cubes a pu occasionner dans son explosion. J'ai appris que l'accident avoit eu lieu par la négligence du propriétaire Mr. Smitherman , qui n'écouta pas les instances d'un Ingénieur qui lui faisoit remarquer que le mercure de l'index barométrique de la machine annonçoit une pression excessive. Elle étoit alors servie , et le feu entretenu , par un jeune homme qui n'avoit aucune idée du danger. Il m'a paru que la chaudière avoit été souvent chauffée à sec ; et ainsi brûlée ; j'en jugeai par l'état des rivures et l'épaisseur diminuée des fragmens. Le plan de cette machine étoit fort ancien , et on n'en construit plus à présent sur ce principe. Le conduit de la vapeur ne paroissoit pas avoir plus d'un pouce de diamètre , etc.

P.

NOTICE SUR LA COMÈTE.

LE 2 de ce mois, après une suite de jours pluvieux, ou couverts, le ciel s'étant enfin éclairci, on vit avec surprise dans le crépuscule du soir une comète, dont la chevelure, dirigée vers le pôle, paroissoit avoir cinq ou six degrés d'étendue; elle se coucha vers dix heures derrière le Jura, et reparut vers deux heures du matin, dans son arc semi-diurne oriental, dans lequel nous l'avons observée les 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14. du mois, époque à laquelle un voyage nous oblige à suspendre les observations.

A sa première apparition, la comète étoit un peu au-dessous de la constellation du Lynx, dans laquelle elle est entrée ensuite, et qu'elle traverse peu-à-peu, en se rapprochant du pôle. Actuellement, sa déclinaison s'étant augmentée d'environ sept degrés depuis sa première apparition, elle ne se couche plus. Elle se trouve à-peu-près dans le même méridien que le soleil; et par un hasard singulier, son mouvement horaire en ascension droite étant direct et à-peu-près de la même quantité que celui du soleil, sa conjonction avec cet astre a été en quelque sorte permanente, depuis que nous avons commencé à l'observer.

Les observations ont été faites avec une lunette de trente pouces, de Ramsden, munie d'un micromètre de Troughton, à fils d'araignée, et monté sur l'appareil parallatique décrit T. XVII de la *Bibl. Brit.* et dont nous faisons usage dans l'observatoire de Genève. Il nous a semblé que, soit l'étendue apparente de la queue, soit

L'intensité de la lumière du noyau , ont constamment diminué ; mais les circonstances dont nous parlions tout-à-l'heure , savoir , d'être devenue circompolaire , et de se trouver toujours au méridien inférieur vers minuit , jointe à un mouvement apparent régulier et peu rapide , font prévoir que cette comète pourra être visible encore assez long-temps.

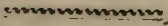




TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au COUVENT DU ST. BERNARD, élevé de 1246 toises au-dessus de la Mer; aux mêmes heures que celles qu'on fait au JARDIN BOTANIQUE à GENÈVE.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

JUILLET 1819.

Jours du mois.	BAROMÈTRE. réduit à 0 de Deluc. = 10 ^e . R.		THERMOMÈTRE à l'ombre en 80 parties.		HYGROMÈTRE à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanc. ou rosée.	VENTS. Les chiffres indiq. les de- grés relatifs de force.		ÉTAT DU CIEL.
	Lev. du Sol.	à 2 heures.	L. du S.	à 2 h.	L. du S.	à 2 h.			L. S. à 2 h.		
	Pouc. lig. dix.	Pouc. lig. dix.	D. dix.	D. dix.	Deg.	Deg.	Pouc. lig.				
1	20. 10,9	20. 11,2	+ 2. 1	+ 4. 0	84	86	pluie 8. 6	—	NE	NE	obscur, brouil.
2	• 11,7	• 11,2	2. 2	4. 5	90	82	6. 6	—	NE	NE	brou. , id.
3	• 11,7	• 12,6	2. 1	10. 6	84	73	—	R.	NE	SO	ser. , sol. nua.
4	• 13,3	• 14,0	5. 3	13. 8	85	79	—	—	SO	SO	bro. , sol. nua.
5	• 14,0	• 14,2	7. 4	15. 0	82	77	grél. pl. 2. 6	—	SO	SO	sol. , id.
6	• 14,2	• 14,4	7. 3	15. 0	79	48	4.	—	SO	SO	sol. , id.
7	• 14,7	• 15,1	8. 2	15. 8	83	76	3. 8	—	SO	NE	sercin, sol. nu.
8	• 14,7	• 14,4	9. 5	13. 3	75	76	5. 6	—	SO	SO	sol. nua. , con.
9	• 13,5	• 13,5	3. 6	7. 2	90	80	2. 11	—	NE	NE	brou. , sol. nua.
10	• 13,2	• 13,1	2. 7	8. 0	92	75	—	R.	NE	NE	sercin, id.
11	• 12,6	• 12,5	3. 9	8. 7	85	73	—	R.	NE	NE2	sercin, sol. nua.
12	• 12,4	• 12,6	2. 8	9. 1	86	76	—	—	NE	NE	soleil nua. , id.
13	• 11,9	• 11,5	2. 8	6. 3	90	82	—	—	NE	NE	brou. , sol. nu.
14	• 10,8	• 10,6	0. 5	5. 0	72	82	—	—	NE	NE3	brou. , sol. nu.
15	• 7,7	• 9,6	0. 1	7. 3	89	74	—	G.B.	NE2	NE1	ser. , sol. nua.
16	• 9,0	• 9,0	0. 2	2. 5	88	93	n.p. 3.	—	SO	NE	brouil. , id.
17	• 9,4	• 10,7	0. 3	4. 6	99	89	pluie 2. 6	—	NE2	NE3	brou. , sol. nua.
18	• 11,9	• 12,3	0. 1	7. 6	93	73	—	—	NE	NE	sol. nua. , id.
19	• 12,0	• 11,5	3. 2	11. 1	92	73	—	G.B.	SO	SO	cl. , sol. nua.
20	• 8,8	• 7,7	4. 2	3. 4	94	96	10. 6	R.	SO	SO3	brouil. , id.
21	• 6,0	• 6,5	1. 3	0. 3	100	93	n.p. 4. 6	—	NE3	NE2	brou. , id.
22	• 7,6	• 9,2	1. 0	+ 2. 2	93	96	pluie 9.	—	NE2	NE3	brou. , id.
23	• 10,7	• 11,1	+ 1. 9	3. 5	93	90	6. 8	—	NE2	NE	bro. , id.
24	• 11,8	• 12,0	2. 1	5. 8	89	93	—	—	cal.	NE	ser. , br.
25	• 11,7	• 11,7	2. 5	11. 3	91	78	—	R.	NE	NE	ser. , sol. nua.
26	• 11,3	• 11,4	3. 3	9. 5	79	83	grél. pl. 6. 3	R.	NE	NE2	sol. nua. , nua.
27	• 11,5	• 11,6	2. 9	6. 3	80	82	2. 8	R.	NE	NE	sol. nua. , id.
28	• 11,7	• 12,2	2. 3	10. 8	85	66	7. 6	R.	NE	SO	cl. , sol. nu.
29	• 12,0	• 11,8	3. 9	7. 2	90	70	6. 7	R.	SO	NE	cl. , con.
30	• 11,5	• 11,3	2. 7	4. 8	89	92	4. 9	—	NO	SO	brou. , id.
31	• 11,9	• 12,1	3. 3	4. 4	93	89	3. 0	—	SO	SO3	brou. , id.
Moy.	20. 11,5	20. 11,7	+ 2,94	+ 7,67	87. 5	80. 5	Plu. 8 p. 7 Nei. 7 p. 6				

OBSERVATIONS DIVERSES.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitud 46°. 12'. Longitude 15°. 14". (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

AOUT 1819.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	BAROMÈTRE		THERM. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties.		HYGROMÈTRE à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	VENTS.		ÉTAT DU CIEL.	
		réduit à la température de 10° R.		L. du S. à 2 h.		L. du S. à 2 h.				L. du S. à 2 h.			
		Pouç. lig. seiz.	Pouç. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Degr.	Degr.			Lig. douz.			
1		27. 0 8	26. 11. 13	11. 0	120. 5	96	61			so	so	nu., id.	
2		27. 0. 0	26. 11. 0	11. 0	120. 0	96	70		R.	cal.	so	nu., id.	
3		26. 11. 0	26. 11. 1	13. 0	14. 0	80	86	0. 6	R.	so	so	nu., id.	
4	☉	10. 11	10. 10	11. 0	13. 5	98	84			so	so	plu., id.	
5		11. 2	11. 4	11. 0	15. 0	96	76	1. 9		so	cal.	plu., id.	
6		11. 11	11. 15	11. 0	18. 5	97	64			so	so	nu., id.	
7		27. 0. 4	27. 0. 2	12. 5	18. 7	90	68			so	NE	cou., nua.	
8		0. 5	0. 0	10. 0	19. 0	99	63		R.	NE	NE	cl., nu.	
9		26. 11. 13	26. 11. 11	10. 7	19. 0	97	61			NE	NE	nua., id.	
10		11. 11	11. 7	8. 7	19. 0	98	62		R.	NE	NE	cl., id.	
11		10. 15	10. 7	9. 0	18. 0	98	59		R.	cal.	cal.	cl., id.	
12	☾	10. 13	10. 9	10. 7	19. 8	97	63		R.	cal.	cal.	cl., nua.	
13		11. 6	11. 8	10. 2	20. 3	98	58		R.	cal.	NE	clair, nua.	
14		27. 0. 0	27. 0. 0	12. 0	19. 8	95	67			NO	NE	nua., id.	
15		26. 11. 14	26. 11. 11	13. 8	17. 5	84	80			cal.	cal.	cou., id.	
16		27. 0. 1	27. 0. 1	11. 0	17. 2	98	63	0. 3	R.	NE	NE	nu., id.	
17		0. 9	0. 13	11. 5	18. 2	97	62		R.	NE	NE	nua., id.	
18		0. 12	0. 14	11. 2	20. 5	98	61		R.	NE	NE	cl., id.	
19		26. 11. 0	26. 10. 14	10. 6	17. 5	87	65		R.	NE	NE	nu., cl.	
20	☉	11. 13	11. 3	8. 3	17. 3	95	67		R.	NE	NE	cl., id.	
21		11. 11	11. 2	8. 9	18. 2	95	66			NE	NE	cl., id.	
22		11. 0	11. 0	9. 6	18. 2	98	71			NE	NE	nua., id.	
23		27. 0. 0	27. 11. 13	10. 5	18. 2	97	71		R.	cal.	cal.	nua., id.	
24		0. 5	0. 11	12. 3	18. 3	98	68	0. 6		cal.	NE	cou., nua.	
25		26. 11. 9	26. 10. 9	11. 7	18. 5	98	70	3. 9		cal.	so	nua., id.	
26		10. 6	10. 5	10. 3	18. 4	97	71		R.	cal.	cal.	cl., nua.	
27		10. 12	10. 7	11. 5	16. 5	98	78			cal.	so	cou., id.	
28	☾	11. 0	11. 1	9. 5	15. 0	97	73		R.	so	E	cou., id.	
29		10. 15	10. 5	10. 5	18. 5	96	61		R.	cal.	so	brou., cou.	
30		8. 11	8. 1	10. 0	12. 8	95	93	3. 3		cal.	so	nua., plu.	
31		8. 9	9. 13	11. 5	12. 5	90	64	1. 9		so	so	plu., nua.	
Moyennes		26. 11. 6. 77	26. 11. 2. 30	10. 85	17. 69	95. 13	63. 78	11. 11					

OBSERVATIONS DIVERSES.

Les regains donnent moins qu'ils promettoient : la sécheresse leur a nu. Les petits trèfles du printemps ont fait peu de progrès. Les pommes d'été hâtives rendent abondamment, et les tardives promettent. Les raisins précoces, et la vendange se fera en septembre. Les fruits sont en quantité prodigieuse.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, l'Observatoire de Genève, le 31 Août 20°. 17'.

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Août + 10. 7.

A S T R O N O M I E.

BEMERKUNGEN ÜBER DEN KOMETEN, etc. Notice sur la Comète.

Manheim, 14 Juillet 1819.

LE ciel, presque toujours obscur n'a permis jusqu'à présent que peu d'observations sur la comète qui paroît depuis quelque temps. On a cependant profité des données qu'elles ont fournies pour fonder un aperçu préliminaire de la véritable marche de cette comète ; il pourra au moins servir à annoncer, jusqu'à un certain point, la route qu'elle va suivre.

D'après les calculs du Prof. Nicolaï on a, pour élémens de son orbite, les quantités suivantes.

Passage au périhélie, 28 juin à 3 h. 20'.

Moindre distance au soleil. . . . 0,35178

Longitude du périhélie 289° 16'

Lieu du nœud ascendant. . . . 273° 45'

Inclinaison de l'orbite. 80° 27'

Son mouvement est selon l'ordre des signes.

D'après ces élémens on a calculé la petite éphéméride qui suit, qu'on pourra rendre plus exacte lorsqu'on aura fait encore quelques observations.

	Minuit.	Asc. dr.	Décl. N.	Distance de la terre.	Degré de lumière.
Juillet. . .	3	102° 52'	49° 40'	0,814	1,000
	13	112° 5'	51° 4'	1,129	0,253
	23	118° 13'	51° 43'	1,396	0,088
Août. . .	2	122° 39'	51° 7'	1,608	0,041
	12	126° 5'	50° 24'	1,773	0,024

D'après ces calculs, la comète, qui s'éloigne rapidement du soleil et de la terre, perd en peu de temps beaucoup de sa clarté; de sorte que probablement elle ne sera visible à la vue simple que jusqu'au commencement du mois prochain, mais on pourra la suivre encore quelque temps avec les lunettes.

C'est bien dommage que le ciel aît presque toujours été voilé dans ces derniers jours, parce que, précisément à cette époque, où la lune n'éclairait point, et où la comète étoit beaucoup plus élevée sur l'horizon, elle se seroit montrée fort brillante.

Elle prend son cours à travers la constellation du Lynx en s'approchant de la grande ourse; mais de là elle reviendra dans la direction de la constellation de l'écrevisse, vers l'équateur.

L'apparition inattendue de la comète rend la recherche de la portion de son orbite antérieure au périhélie aussi intéressante que celle de son mouvement futur; nous donnons à cet effet encore trois positions calculées d'après les élémens ci-dessus.

		<i>Asc. dr.</i>	<i>Déclin.</i>	
Mai.	. . 14	72° 31'	25° 27'	M.
Juin.	. . 3	79° 1'	17° 58'	M.
	23	91° 44'	15° 33'	S.

On voit par là avec quelle énorme rapidité la comète a passé (sur-tout dans le mois de juin), de l'hémisphère méridional du ciel dans le septentrional. On voit aussi que pendant ce mois la comète ne se trouvoit que de jour au-dessus de l'horizon; c'est-à-dire, qu'elle étoit invisible. Mais les habitans méridionaux de la terre, auront peut-être pu découvrir, avec des lunettes, cet étranger, à son approche vers la terre, vers le côté S.O. de l'horizon au mois de mai, et même déjà en avril, peu après le coucher du soleil.

La comète que Mr. Pons a découverte à Marseille le 12 juin (d'après les papiers) n'est pas la même que celle-ci, comme on le verra tout de suite d'après les positions indiquées par Mr. Pons. La comète actuelle a atteint seulement le 28 ou le 29 juin la déclinaison septentrionale par laquelle auroit pu être vue d'abord après le coucher du soleil près de l'horizon au N.O. auparavant il étoit mathématiquement impossible de l'apercevoir dans nos contrées. Les assertions prématurées d'après lesquelles on auroit prétendu avoir vu la comète dans quelques jours sereins du mois de juin, avant l'époque indiquée ci-dessus, n'ont par conséquent aucune base réelle.

Mr. Bouvard, astronome du bureau des longitudes de Paris, avoit publié, dans le *Moniteur*, au commencement de juillet, des élémens de cette comète dans lesquels il s'étoit glissé des erreurs graves. Il les a rectifiées dans un article publié dans le *Moniteur* du 7 de ce mois, comme suit.

« La comète située dans la constellation du lynx, qui s'est montrée tout à coup dans les premiers jours de juillet, est maintenant trop éloignée de la terre pour être visible à la simple vue. »

» Le temps ayant été assez beau pendant le mois dernier, les astronomes ont fait un très-grand nombre d'observations de cet astre, de manière à pouvoir déterminer ses élémens paraboliques avec beaucoup d'exactitude ; ceux que je publie aujourd'hui se fondent sur les observations faites depuis le 3 juillet au 1.^{er} de ce mois. Voici ces élémens. »

» Passage de la comète à son périhélie : — Le 28 juin à 5 h. 17' temps moyen compté de minuit. »

» Distance périhélie (la distance de la terre au soleil étant prise pour l'unité) 0,34007

Longitude du nœud ascendant . . .	273° 42' 34"
Longitude du périhélie	287° 4' 55"
Inclinaison de l'orbite.	80° 45'
Mouvement héliocentrique. . . .	direct.

» Ces élémens représentent les observations assez exactement. Les plus grandes erreurs en longitude ne s'élèvent pas au-dessus de 26'', et elles sont au-dessous de 50'' pour la latitude. Ces élémens seront probablement perfectionnés à l'aide des observations que l'on pourra faire encore avant l'entière disparition de la comète; mais il est probable qu'il sera impossible de déterminer l'ellipse, et par conséquent d'annoncer son retour; déjà dès ce moment on peut affirmer que cet astre ne ressemble à aucune des comètes anciennement observées; il étoit donc impossible de prédire son apparition. »

» Il résulte des élémens précédens que, lors du passage de la comète au périhélie, le 28 juin, sa distance au soleil étoit d'environ douze millions de lieues. Le 3 août, cette distance étoit à-peu-près égale à trente-quatre millions de lieues. Enfin, le 3 juillet, quand la comète a été pour la première fois aperçue à Paris, elle étoit éloignée de la terre d'environ vingt-huit millions de lieues. »

» Dans les premiers jours de juillet j'avois déjà calculé à la hâte les élémens de l'orbite de cette comète; mais ces élémens n'étoient alors fondés que sur des observations très-rapprochées; je dois ajouter qu'il s'étoit glissé des erreurs graves dans la réduction des ascensions droites, et une faute de signe dans une des équations fondamentales; et que par suite, mes premiers résultats, qui ont été imprimés dans les journaux et autres recueils périodiques, sont entièrement erronés et doivent être considérés comme non avenus. »

BOUVARD.

A l'Observatoire royal le 6 Août 1819.

Addition des Rédacteurs.

Nous avons invité Mr. Eynard, amateur distingué d'astronomie, à nous communiquer les observations de la comète qu'il a faites dans son Observatoire de Beaulieu près de Rolle, dont la position géographique est très-bien déterminée. Elles ont été faites avec une bonne lunette parallatique de trente pouces, munie d'un excellent micromètre à fils d'araignée. Elles vont du 9 au 25 juillet inclusivement. Il nous a adressé le tableau de toutes les observations, une à une, et un extrait de ce même tableau renfermant les positions moyennes résultant de chaque série. C'est ce dernier seulement que nous publions ci-dessous. Les différences d'asc. dr. et de déclinaison de la comète avec les quatre étoiles du lynx ont été observées avec beaucoup de précision, et les positions absolues de la comète dépendront de la détermination exacte des positions des quatre étoiles choisies, résultat qu'on ne peut obtenir que dans les Observatoires munis de grands instrumens.

OBSERVATIONS de la Comète de Juillet 1819, à l'Observatoire de Beaulieu. Latitude 46° 26' 57". Long. en temps 15' 54"; en degrés, 3° 58' 30". Est de Paris.

DATES.	TEMPS moyen.	DIFFÉRENC. d'asc. dr. EN TEMPS.	DIFFÉRENC. de DÉCLINAISON.	NOMB. des Obs.	N O M S des étoiles COMPARÉES.
Juill. 9	14h. 20' 38",7	+ 2'. 48" 62	+ 5' 17" 2	4	21 du lynx.
10	8. 56 5,6	+ 2. 20,0	+ 0. 31,7	1	} 22 du lynx.
10	14. 31 26,6	+ 3. 8,5	+ 6. 38,0	4	
12	9. 7 46,3	— 5. 14,0	— 1. 35,2	1	
12	14. 28 6,7	— 4. 31,0	+ 1. 34,2	1	} 50 de la giraffe, cette indicat. est fautive, cette étoile appartient au lynx.
13	9. 2 44,5	— 2. 10,4	+ 14. 11,6	5	
13	14. 29 40,5	— 1. 28,25	+ 17. 9,7	8	
14	8. 51 28,7	+ 0. 45,07	+ 26. 48,6	7	
14	14. 26 38,1	+ 1. 26,43	+ 29. 14,1	7	
15	8. 58 19,6	+ 3. 36,75	+ 36. 55,5	2	} 27 du lynx.
17	9. 12 54,4	— 15. 29,5	— 17. 2,4	1	
18	9. 1 20,9	— 12. 58,0	— 12. 9,6	2	
23	8. 54 31,0		— 6. 59,7	1	
23	14. 19 18,7	— 1. 10,4	— 6. 49,9	5	
24	8. 41 6,0	+ 0. 26,0	— 8. 1,9	1	
25	8. 40 3,5	+ 2. 25,0	— 9. 9,6	1	

Les signes + et — indiquent ce qu'il faut ajouter ou retrancher à la position apparente de l'étoile, pour avoir celle de la comète. — Le temps des observations étant déterminé par une pendule réglée sur le temps moyen, les différences d'asc. dr. sont donc en *temps moyen*. — Les étoiles comparées sont tirées du catalogue de mille étoiles circompolaires de Lalande, inséré dans la *Connaissance des temps* de l'année 1797. L'étoile indiquée 50 de la giraffe doit évidemment appartenir au lynx.

L'observation du 23 à 8h. 54' 31" ne donnant que la différence de déclinaison, est un peu douteuse; celles des 23, 24 et 25 sont passablement bonnes, mais ont été très-déliées par la difficulté d'éclairer les fils assez et pas trop, la comète étant très-pâle. — Depuis le 25 j'ai bien vu la comète, mais il m'a été impossible de l'observer, malgré tout mon zèle.

P H Y S I Q U E.

CONVERSATIONS ON NATURAL PHILOSOPHY, etc.

Conversations sur la physique, dans lesquelles les élémens de cette science sont expliqués familièrement et adaptés à l'intelligence des jeunes gens. Par l'auteur des *Conversations sur la chimie* et des *Conversations sur l'Economie politique*. (avec fig.) 1 vol. in-12.

Londres 1819. (1)

(*Extrait.*)

On pourroit comparer, avec quelque justesse mais peu d'élégance, la masse des faits et des théories qui constitue les matériaux d'une science, à ces liqueurs troubles et quelquefois opaques, qu'on obtient d'une décoction. Cet *extrait* (comme on l'appelle) renferme les principes prochains et éloignés du végétal qui l'a fourni; mais, le solide et le liquide, l'essentiel et le superflu, tout est confondu dans le mélange, jusqu'à-ce qu'on obtienne par la filtration, une liqueur parfaitement claire et transparente. Ce filtre, qui a si nettement séparé le liquide du solide, qui a mis chaque ingrédient à sa place, est le plus simple de tous les appareils physiques.

Il y a des esprits qui semblent nés et heureusement disposés pour faire, dans l'étude, ou dans l'enseignement des sciences, des opérations analogues à celle dont nous venons de donner un exemple trivial. Les notions s'arrangent naturellement et se classent en ordre à mesure qu'elles se présentent à ces têtes bien organisées; et la science en ressort ensuite, comme filtrée,

(1) La traduction de cet ouvrage paroîtra incessamment chez J. J. Paschoud, Impr. Libr. à Genève et à Paris.

lorsque les circonstances appellent les individus ainsi doués à exercer, dans une instruction orale ou écrite, leur précieux talent au profit de certaines classes d'auditeurs ou de lecteurs.

Les jeunes gens qui commencent une étude avec l'intention de l'approfondir; ceux d'un âge plus mûr, qui n'aspirent qu'à acquérir des notions élémentaires, claires, et applicables, d'une science qu'ils ignorent (et ceux-ci forment la grande pluralité des lecteurs ordinaires); ceux-là enfin qui, appelés à enseigner, trouvent chez ces écrivains doués de l'instinct de l'enseignement des guides et des modèles; toutes ces classes de lecteurs, disons-nous, savent apprécier à sa juste valeur un travail qui a peu d'éclat, mais beaucoup de mérite intrinsèque.

Ces réflexions nous ont été suggérées en parcourant l'ouvrage dont on vient de lire le titre, et qui sort de la presse à Londres. Il porte éminemment le caractère que nous venons de signaler à l'attention et à la reconnaissance des amis de l'instruction. C'est le troisième du même genre qui sort de la plume féconde de Mad. M^{**}. Elle l'avoit composé avant les deux autres, (ses *Conversations sur la chimie*, et sur l'*Economie politique*) ouvrages dont le premier a eu déjà sept à huit éditions, qui ont été traduits en français, et dont quelques extraits ont enrichi notre Recueil. La traduction de celui que nous annonçons ne tardera pas à paroître.

C'est un phénomène littéraire très-digne de remarque, que l'existence d'une femme auteur, qui remplit à toute rigueur ses devoirs d'épouse et de mère, qui s'acquitte de la manière la plus aimable de toutes les obligations qu'impose la société dans une grande ville à ceux qui y jouissent d'une fortune indépendante, et qui sait néanmoins y trouver le temps d'étudier des sciences dont les femmes ne s'occupent guères; et, à l'imitation de l'abeille, extraire, par un travail considérable, tout

ce qu'elle a rencontré de clair, d'applicable, et d'utile dans les notions qu'elle a recueillies, et le présenter sous une forme simple et attrayante. Celle du dialogue qu'elle a choisie s'adapte heureusement à l'instruction élémentaire; et, en mettant en scène seulement une institutrice et deux jeunes personnes, l'auteur annonce des prétentions très-modérées à la profondeur dans l'instruction; profondeur qui n'étoit point dans ses intentions et qui lui auroit fait manquer son but principal, celui de faire un ouvrage qui fût à la portée du plus grand nombre, et sur-tout de la jeunesse, des deux sexes.

Mais, y a-t-il de la nécessité, et même de la convenance à prétendre enseigner la physique, la chimie, et l'économie politique aux jeunes personnes?— On peut répondre oui, et non. Non, s'il étoit question de les initier dans les profondeurs de ces sciences; oui, s'il n'est question que de leur procurer des notions claires, justes, et usuelles sur une infinité d'objets qui appartiennent à ces diverses branches des connoissances humaines; notions qui accroissent l'intérêt qu'on met aux lectures, aux conversations des gens instruits, aux voyages; d'ouvrir les yeux à l'observation, l'esprit à la réflexion; enfin, de meubler la tête de manière que le futile n'y trouve plus guères de place: certes, on ne peut se refuser à l'évidence de ce genre d'utilité, mais il faut craindre l'écueil de la pédanterie; l'auteur en est demeuré à toute distance.

En donnant aux deux élèves qu'elle met en scène des caractères très-différens, Mad. M. * * a trouvé le secret d'animer le dialogue et de faire arriver l'instruction comme par surprise et d'une manière qui la grave mieux dans le souvenir. Emilie a l'esprit lent, mais juste et réfléchi. Caroline est fertile en aperçus, elle aime à deviner, mais elle se trompe souvent; et, pour ceux qui se seroient trompés comme elle ses erreurs sont d'utiles avertissements, elles montrent que l'esprit et le jugement ne

marchent pas toujours ensemble , et que la précipitation est l'une des ennemies les plus dangereuses du raisonnement.

Les Conversations sont au nombre de 17, sous les titres suivans :

1. Sur les propriétés générales des corps. 2. Sur l'attraction [de gravitation. 3. Sur les lois du mouvement. 4. Mouvement composé. 5. Puissances mécaniques. 6. Astronomie. 7. Des planètes. 8. De la terre. 9. De la lune. 10. Hydrostatique. 11. Des sources, fontaines, etc. 12. Des propriétés mécaniques de l'air. 13. Du vent et du son. 14. Optique. 15. De l'angle de vision et de la réflexion des miroirs. 16. De la réfraction et des couleurs. 17. De la structure de l'œil , et des instrumens optiques.

Les physiciens s'apercevront qu'il manque à cet index quelques chapitres ; entr'autres ce qui a rapport aux modifications du feu ; mais cet objet ayant été traité, même avec étendue, dans le premier volume des *Conversations sur la chimie*, l'auteur n'a pas cru devoir y revenir.

Ce seroit mal à propos que nous tenterions l'extrait d'un ouvrage qui contient en un volume l'abrégé d'une science toute entière. Il sera mieux de faire connoître par quelques citations le but, et la manière de l'auteur. Voici le commencement de la seconde Conversation ; son objet est la pesanteur.

EMILIE. J'ai raconté à ma sœur Caroline les choses surprenantes que vous m'avez apprises sur la physique, et je l'ai tant amusée qu'elle espère que vous aurez la bonté de l'admettre à vos leçons.

MAD. B. Volontiers ; mais je ne vous croyois aucun goût pour ces études, Caroline.

CAROLINE. J'avoue, Mad. B., que jusqu'à présent je ne m'étois pas formée une idée fort agréable de la physique ni des physiciens ; mais ce qu'Emilie m'a raconté m'a paru si curieux que je serai très-heureuse si vous me permettez de partager ses leçons.

MAD. B. Je crains de ne vous pas trouver aussi bonne écolière qu'Emilie ; je sais que vous avez de la disposition à vous croire infaillible.

CAROLINE. Hé bien , Madame, vous aurez d'autant plus de mérite à relever mes erreurs ; et d'après tout ce que m'a dit Emilie , je vois que j'aurai mauvais jeu à défendre mes idées quand elles ne seront pas d'accord avec les vôtres.

MAD. B. Je m'attends à vos objections, je vous les demande même, parce qu'elles contribueront souvent à éclaircir le sujet.—Emilie, vous rappelez-vous les noms des propriétés des corps, qu'on nomme générales ?

EMILIE. C'est l'impénétrabilité, l'étendue, la figure, la divisibilité, l'inertie, et l'attraction.

MAD. B. Très-bien : souvenez-vous que ces propriétés appartiennent à tous les corps, et qu'on ne peut les en dépouiller ; toutes les autres sont accidentelles parce qu'elles dépendent des rapports que certains corps ont avec d'autres.

CAROLINE. Mais pourtant, ma chère Mad. B., il y a bien d'autres propriétés essentielles aux corps que celles qu'Emilie vient d'indiquer. Par exemple, tous ont une certaine couleur, tous ont du poids ; ces propriétés ne dépendent pas de certains rapports des corps entr'eux, elles existent dans les corps eux-mêmes ; ce ne sont donc pas des qualités accidentelles ; et...

MAD. B. Et, ma chère Caroline, je vous demande pardon ; ces propriétés n'existent pas dans les corps indépendamment de leurs rapports avec d'autres corps.

CAROLINE. Ah ! par exemple, les corps n'ont-ils pas tous un certain poids ? Est-ce que cette table n'est pas plus pesante que ce livre ; et, puisqu'une chose pèse plus qu'une autre, le poids n'est-il pas une propriété commune à tous les corps et indépendante de toute influence qu'ils auroient les uns sur les autres ?

MAD. B. Vous avez raison, et tort ; il se peut que cette

propriété appartienne à tous les corps connus, (quoique l'expérience ne l'ait pas démontrée dans tous) mais il ne s'en suit pas qu'elle leur soit essentielle, c'est-à-dire, qu'elle ne dépende pas de quelque action qu'ils ont les uns sur les autres. Le poids est un effet de la force d'attraction, sans laquelle ni la table ni le livre ne pèseroient, comme ils le font, de haut en bas.

EMILIE. Je crois que je comprends. N'est-ce pas l'attraction de gravitation qui donne le poids aux corps?

MAD. B. C'est elle-même. Je vous ai dit que cette attraction étoit d'autant plus forte; que la quantité de matière attirante étoit plus grande; or, comme la terre contient bien plus de matière que tout corps situé à sa surface, elle doit attirer tous ceux-ci à elle; c'est ce qui fait qu'ils y tombent quand on ne les soutient pas; qu'ils font éprouver une pression qu'on appelle poids, lorsqu'on les soutient; et que s'ils tombent à terre, ou reposent sur elle, ils y demeurent attachés tant qu'on ne les soulève pas; tous ces effets sont des conséquences de la force d'attraction exercée par la terre sur ces corps?

CAROLINE. C'est donc la même cause qui fait tomber les corps, qui produit aussi leur poids! Que j'étois bête de n'y avoir pas pensé: mais l'idée que les corps ne fussent pas naturellement pesans, ne m'étoit pas entrée dans la tête. Mais, Mad. B., si l'attraction est une propriété essentielle à la matière, le poids l'est aussi, car l'un n'existe pas sans l'autre.

MAD. B. Hé bien, voyons: supposons un corps existant tout seul dans l'espace; quel seroit son poids?

CAROLINE. Il dépendroit de sa grosseur; ou, plus exactement, de la quantité de matière qu'il contiendrait.

EMILIE. Non, non; quelle que fût la masse de ce corps, il n'auroit point de poids, parce qu'il ne seroit attiré par rien. N'ai-je pas raison, Mad. B.?

MAD. B. Oui, ma chère enfant, Vous voyez donc que

l'attraction peut exister indépendamment du poids. Chacune des particules dont le corps est composé posséderoit la force d'attraction , mais elles l'exerceroient entr'elles et réciproquement ; la masse entière n'ayant rien à attirer, ni qui l'attirât au dehors, seroit sans poids.

CAROLINE. Hé bien , je conviens que le poids n'est pas essentiel aux corps ; mais les couleurs , par exemple , vous ne nierez pas , Mad. B. , qu'elles existent réellement dans les corps qui nous les montrent.

MAD. B. Quand nous en viendrons aux couleurs , je crois que je pourrai vous convaincre qu'elles sont des qualités accidentelles , et qu'elles n'appartiennent point aux corps colorés.

CAROLINE. Oh , je vous en prie , expliquez nous cela à présent , je meurs d'envie de le savoir.

MAD. B. Ma bonne amie , si nous ne suivons pas une marche un peu régulière dans nos conversations elles ne vous instruiront guères ; laissez-moi les diriger , et revenons à nos propriétés générales avant d'aller plus loin.

EMILIE. Pour revenir à l'attraction , qui me paroît la plus intéressante de toutes , il me semble qu'elle doit être mutuelle ou réciproque entre deux corps ; ainsi , lorsqu'une pierre tombe vers la terre qui l'attire , la terre doit monter un peu vers la pierre , qui l'attire aussi.

MAD. B. Certainement , à la rigueur ; mais vous devez vous rappeler que la force d'attraction est proportionnelle à la quantité de matière que contient chaque corps ; et si vous considérez l'énorme différence qui existe à cet égard entre la masse entière de la terre , et celle de la pierre qui tombe sur elle , vous comprendrez aisément que le mouvement ascendant de la terre doit être absolument insensible ; et il l'est en effet.

EMILIE. Mais puisque l'attraction est proportionnelle à la quantité de matière que renferme chaque corps ,

pourquoi les montagnes n'attirent-elles pas vers elles les maisons et les églises ?

CAROLINE. Juste ciel, Emilie, quelle idée ! Comment les maisons et les églises pourroient-elles se mettre en mouvement vers les montagnes, attachées et fixées comme elles le sont au sol qui les porte ?

MAD. B. La question d'Emilie n'est point absurde ; et votre réponse, Caroline, est parfaitement juste : mais pourriez-vous nous dire pourquoi les maisons et les temples sont si fortement attachés au sol ?

CAROLINE. Je crains de n'avoir répondu juste que par hasard ; car je commence à soupçonner que les maçons et les charpentiers ne pourroient donner que bien peu de solidité à leurs bâtimens sans le secours de l'attraction.

MAD. B. C'est certainement par l'effet de l'attraction qui existe entre les briques et le mortier que l'on bâtit une muraille, mais c'est aussi l'attraction de la terre qui fixe le mur au sol ; sans elle il se mouvroit vers les montagnes, il cède à l'attraction dans le sens vertical qui est la plus forte ; et il demeure en place. Il y a pourtant telles circonstances dans lesquelles l'attraction latérale d'un grand corps très-voisin peut modifier sensiblement celle de la terre ; c'est celui où un observateur situé sur la pente d'une montagne, suspend à un fil un corps pesant ; alors la direction que prend le fil n'est pas rigoureusement perpendiculaire à la surface de la terre, mais légèrement inclinée par suite de l'attraction latérale de la montagne sur le corps suspendu.

EMILIE. Mais la montagne est bien petite comparativement à la masse entière de la terre.

MAD. B. J'en conviens ; mais aussi la montagne est bien plus rapprochée du corps suspendu que ne l'est le centre de la terre, qui en est à plus de quatorze cents lieues ; or l'énergie de l'attraction *diminue* comme les quarrés des distances *augmentent*, ce qui rend l'in-

fluence du voisinage de la masse attirante très-puissante.

CAROLINE. Je vous prie, Mad. B., les deux bassins d'une balance sont-ils suspendus parallèlement l'un à l'autre ?

MAD. B. Je suppose que vous voulez me demander si deux lignes qui paroissent perpendiculaires à la surface de la terre sont parallèles entr'elles; je crois deviner le but de votre question; mais je voudrois que vous essayassiez d'y répondre vous-même.

CAROLINE. Je pensois que la pesanteur doit diriger ces deux lignes vers un même point, le centre de la terre. Or, des lignes qui tendent à un même point ne peuvent être parallèles, puisqu'il est de l'essence de celles-ci d'être toujours à même distance l'une de l'autre, par conséquent elles ne peuvent jamais se rencontrer.

MAD. B. Très-bien expliqué : vous voyez ici une des applications de ces propriétés des parallèles que vous avez étudiées; et vous pouvez vous faire une idée de l'avantage que procure une connoissance même légère de la géométrie lorsqu'on veut apprendre la physique; je vous invite à en apprendre un peu davantage quand vous aurez étudié les premiers élémens de la physique. Vous saurez alors que des lignes qui tombent perpendiculairement sur la surface d'une sphère ne peuvent être parallèles entr'elles, parce que, si on les prolongeoit, elles iroient se rencontrer au centre; tandis que des lignes perpendiculaires à une surface plane sont toujours parallèles, c'est-à-dire, ne se rencontreroient jamais.

EMILIE. Mais pourtant les bassins d'une balance semblent être parallèles.

MAD. B. Parce que la terre est si grande, et sa courbure, par conséquent si peu sensible, qu'il est impossible de s'apercevoir du défaut de parallélisme; mais si vous pouviez faire une balance dont le fléau eût, par exemple, vingt-cinq lieues de long, vous trouveriez que la convergence des deux bassins seroit d'un degré.

Je vais vous montrer cela par une figure, etc.

La citation que nous venons de choisir donne une idée assez complète du genre et du degré d'instruction auquel l'auteur a voulu se borner, comme aussi de sa méthode didactique. L'exemple suivant achèvera de la peindre et terminera notre extrait. Après avoir expliqué le levier en mécanique, et montré en théorie l'avantage de cette machine ; passant aux applications, Emilie en indique une fort juste, de l'instrument de fer avec lequel on remue les charbons dans la cheminée en Angleterre (le *poker*). « Voyons Caroline (dit ensuite Mad.B.) pourriez-vous m'expliquer aussi bien cet instrument composé de deux leviers qui ont un point d'appui commun? »

CAROLINE. Quoi, cette paire de ciseaux?

MAD. B. Oui, ces ciseaux ; si vous examinez leur construction, vous découvrirez que vous employez le levier comme puissance mécanique lorsque vous vous servez de cet instrument.

CAROLINE. Effectivement : je vois que la petite cheville qui réunit les deux lames est le point d'appui commun aux deux leviers ; que les deux anneaux dans lesquels je passe mes doigts sont les extrémités des bras de levier par lesquels la *puissance* agit ; et que la *résistance* est à l'endroit où les tranchans se croisent ; je vois aussi que plus ce point sera voisin du point d'appui, c'est-à-dire, plus le bras de levier de la résistance sera court, en comparaison de celui de la puissance, qui demeure toujours le même, et plus j'aurai de facilité à couper.

EMILIE. Ah, je m'en suis souvent aperçue ; aussi, lorsque j'ai quelque chose de dur à couper, comme du carton, par exemple, je fais ensorte de le rapprocher le plus qu'il m'est possible de l'endroit où les deux branches des ciseaux se joignent ; je comprends à présent pourquoi je gagne ainsi de la force ; mais, je n'aurois jamais deviné que mes ciseaux étoient des leviers doubles.

bles. Et les mouchettes n'en sont-elles pas aussi?

MAD. B. Oui, comme tous les instrumens désignés sous le nom de pinces; et leur action est toujours plus énergique à mesure que le bras de levier par lequel agit la puissance est plus long comparativement à celui de la résistance.

Ces exemples suffiront pour montrer qu'il est peu de mères de famille qui ne doivent désirer de procurer à leurs enfans, et peut-être à elles-mêmes, un genre d'instruction aussi élémentaire et aussi applicable à toutes les circonstances de la vie, grandes ou petites, que celle que renferme le volumé d'où nous avons tiré ces échantillons choisis à-peu-près au hasard.

C H I M I E.

UEBER DIE VERHALTNISE, etc. Sur les proportions et les lois d'après lesquelles se combinent les élémens des corps. Par J. L. FALCKNER, Docteur de philosophie et de médecine, Membre de la Société helvétique des sciences naturelles. Basle 1819.

(*Dernier extrait*).

Vérité et Simplicité.

SECONDE PARTIE.

EN reprenant dans la seconde partie, les résultats auxquels l'auteur a été précédemment conduit, il revient à l'ammoniaque, et il recherche dans quelle proportion, l'oxigène se partage entre les deux bases de cet alkali, le nitricum et l'hydrogène. Pour faciliter cette recherche, Mr. F. admet la possibilité d'une double échelle, dans

Sc. et arts. Nouv. série. Vol. II. N^o. 4. Août 1819. R

laquelle, pour des quantités égales d'oxygène, les proportions d'hydrogène pourroient varier et être, par exemple, des multiples de 2; et de même pour le nitricum, des multiples de 3. D'après cette considération nouvelle, les vingt parties d'oxygène seront tellement unies aux quinze parties de nitricum et aux huit parties d'hydrogène, que le premier de ces corps en retiendra huit et le second douze; partage qui satisfait aux lois de Berzélius et de Gay-Lussac, puisque les quantités d'oxygène sont entr'elles :: 2 : 3 et que les volumes de l'hydrogène et de l'oxygène qui lui est combiné, sont entr'eux :: 10 : 1.

En mettant sous forme de lois les résultats de l'admission des doubles échelles, on pourra les énoncer ainsi : « Les combinaisons de nitricum et d'oxygène sont tellement réglées qu'un poids de trois parties de nitricum, ou un multiple de trois, est toujours uni avec deux parties d'oxygène, ou un multiple de deux.

On exprimeroit par des termes analogues la loi qui règle l'échelle des oxides d'hydrogène, et du radical muriatique; et quant aux autres substances, elles ne montrent pas encore dans leurs combinaisons avec l'oxygène, des traces aussi distinctes d'un ordre régulier.

En général, l'usage de ces doubles échelles peut dans plusieurs cas servir à démêler la composition des corps, mais il ne convient d'y avoir recours que lorsque les moyens simples de recherche ne donnent aucune solution.

L'auteur fait remarquer ensuite le nombre immense de combinaisons que peuvent donner l'oxygène, l'hydrogène et le nitricum, sur-tout si l'on admet la complication des échelles; nombre tel que ces trois élémens paroissent suffire pour expliquer toutes les apparences diverses de la matière.

Mais, sans rechercher, si ces trois principes élémentaires pourroient être considérés comme la même subs-

tance matérielle, modifiée seulement par l'action des impondérables, ne pourroit-on pas supposer que l'un des deux corps oxidables, pourroit être ramené à l'autre? On peut objecter à cette idée que, dans ce cas, on devroit rencontrer dans la série des oxides de l'un, quelque corps analogue à l'autre ou à l'un de ses oxides; comme, par exemple, un oxide de nitricum semblable à l'eau, placé entre l'acide nitreux et l'acide nitrique. D'ailleurs la simplicité des échelles, qui pourroit à peine être plus grande, lorsqu'elles serviroient pour l'hydrogène et le nitricum, et les oppositions qu'il y a entr'elles, permettent peu d'espérer la réduction de l'un de ces corps à l'autre. Le grand rôle que jouent dans la nature, ces principes unis à l'oxigène, en remplissant les abîmes de l'Océan et la vaste étendue de l'atmosphère, tend encore à les faire regarder comme les plus simples et les plus anciens élémens de notre globe. Si donc l'oxigène, le nitricum et l'hydrogène ne forment pas les derniers élémens des corps pondérables, du moins aucun d'eux ne peut-il être ramené aux autres; et bien moins encore peuvent-ils être tous confondus avec quelqu'autre variété connue. La plupart de ces raisonnemens ne peuvent s'appliquer aux autres substances que nous avons examinées et au contraire tout semble se réunir, pour nous inspirer des doutes, sur leur apparente simplicité, doutes que tendront peut-être à confirmer quelques-unes des considérations suivantes.

Si nous nous retraçons l'échelle des oxides du radical muriatique

<i>Radical.</i>	<i>Oxigène.</i>
-----------------	-----------------

7.	5. 10, 15.
----	------------

Nous trouverons au premier coup-d'œil, qu'elle pourroit être formée par l'addition des deux échelles simples du nitricum et de l'hydrogène.

Nitricum	3	2. 4,6
----------	---	--------

Oxigène.

Hydrogène	4	3. 6,9	R 2
-----------	---	--------	-----

et en effet une telle composition répondroit très-bien aux lois de Berzélius et de Gay-Lussac, puisque les quantités d'oxygène, unies aux deux composans du radical seroient entr'elles :: 2 : 3, et les volumes de l'hydrogène et de l'oxygène qui lui est uni :: 20 : 1. On pourroit peut-être vérifier directement cette supposition en cherchant à obtenir un oxide du radical muriatique, par le traitement des oxides de nitricum avec l'oxygène et l'hydrogène, ce qui pourroit être tenté de diverses manières. Si l'on réussissoit, il seroit prouvé que le gaz muriatique oxigéné seroit formé de trois parties de nitricum, de quatre d'hydrogène et de quinze d'oxygène, c'est-à-dire, contiendrait pour la même quantité d'oxygène, une fois autant d'hydrogène que l'eau. Comme objection à cette singulière composition, Mr. F. demande comment il peut se faire que les corps combustibles brûlent si bien dans le gaz muriatique oxigéné, tandis qu'ils s'éteignent dans l'eau, qui contient beaucoup moins d'hydrogène? et dans l'impossibilité de répondre à cette question, il essaye d'affoiblir l'argument qu'on en pourroit déduire, en présentant une série d'autres questions aussi insolubles, par sa théorie : mais comme plusieurs de ces faits peuvent facilement être expliqués par la théorie opposée, peut-être militeroient-ils en sa faveur. Ainsi, par exemple, cette théorie répond très-aisément à la question suivante qu'adresse l'auteur : Pourquoi le charbon, qui décompose l'eau sans peine, est-il sans aucune action sur le gaz muriatique oxigéné bien sec?

L'auteur passe ensuite au soufre et trouve, comme pour le radical muriatique, que si nous consultons les besoins de l'échelle, et si nous voulons soumettre aussi le soufre aux lois, aussi admirables par leur fertilité inépuisable que par leur grande simplicité, que nous avons vu régir les autres corps, nous ne pouvons regarder cette substance que comme une combinaison des deux élémens combustibles. De plus, l'extrême oxidabilité

D'un tel composé , ne permet pas de supposer qu'il pût exister à la superficie de notre planète sans être combiné à une certaine dose d'oxygène , comme nous avons vu l'ammoniaque en contenir près de la moitié de son poids. Cette supposition se trouve d'ailleurs confirmée par la belle découverte de Berzélius , qui a prouvé que les substances susceptibles de s'unir à l'oxygène et au soufre , prennent un poids double de soufre que du premier ; de sorte , qu'en considérant l'oxygène contenu dans le soufre , comme l'équivalent de celui qui seroit contenu dans les oxides correspondans , il y aura dans un poids double de soufre autant d'oxygène que dans un poids simple de ce gaz pur , c'est-à-dire , le soufre contiendra la moitié de son poids d'oxygène.

Nous arriverions à la même solution pour le charbon et le phosphore dont la combustibilité n'est pas à beaucoup près si grande que ne doit l'être celle des principes de l'inflammation.

S'il s'agissoit maintenant de rechercher la proportion des principes constituans du soufre , on pourroit employer un moyen fort simple , anciennement connu , et trop négligé jusqu'ici. On connoît les ingénieuses recherches de Mr. Ehrman sur la conducibilité des diverses substances , pour le fluide voltaïque. Il a trouvé que les flammes de l'hydrogène et de toutes les substances hydrogénées ou carbonées ne conduisent que le fluide positif. La flamme du soufre isole les deux pôles , et celle du phosphore ne conduit que le fluide négatif. Il est vrai que si on brûle avec ce dernier corps un mélange de substances hydrogénées et carbonées , la flamme qui en résulte ne conduit plus que le pôle positif.

Il y a donc dans le soufre et le phosphore quelque chose qui s'oppose à la décharge du fluide positif ; et en même temps , dans le premier de ces corps , quelque chose qui empêche aussi l'issue du fluide négatif , et dans le second quelque chose d'indifférent ou d'insuffi-

sant pour arrêter ce dernier fluide. On voit de plus que le principe opposé au fluide positif, peut être balancé ou même vaincu par des influences composées, puisque la flamme du phosphore devient conducteur positif par son mélange avec d'autres corps combustibles. Or, la décharge du pôle négatif est empêchée par l'hydrogène : donc le phosphore ne contient qu'autant d'hydrogène qu'il en faut pour que sa faculté isolante puisse être vaincue par l'influence opposée ; le soufre, ce qu'il en faut pour que les deux opposés aient la même force ; et le charbon ce qui est nécessaire pour que l'hydrogène domine. Quant à ce corps, dont les effets sont opposés à ceux de l'hydrogène, ce ne peut être l'oxygène, puisque ce gaz joue le plus grand rôle dans l'acte de la combustion, dont les résultats, quant à la conducibilité voltaïque sont si variés : ce n'est donc rien autre que le nitricum.

Le phosphore contient donc un grand excès de nitricum, le charbon un excès d'hydrogène ; le soufre tient le milieu entre les deux. Si l'on y fait attention, cette composition est précisément celle que donneraient les diverses combustibilités de ces substances, car le nitricum est plus combustible que l'hydrogène, puisqu'on ne peut l'obtenir isolé et que nous ne connoissons aucune de ses combinaisons simples avec l'oxygène, dans laquelle il ne contienne plus du double de son poids, de ce dernier.

Après avoir modifié l'échelle des oxides du soufre, d'après la supposition que ce corps contient la moitié de son poids d'oxygène, Mr. F. examine quelques-unes des hypothèses que l'on pourroit émettre sur la proportion des élémens de ce corps. Il remarque en général, que quoique les facultés isolantes des deux corps qui constituent le radical, doivent être en équilibre entr'elles, d'après l'expérience de Mr. Ehrman, il ne s'en suit pas que ces deux corps ne puissent être inégaux en

poids , car il est fort vraisemblable , que les capacités conductrices ne suivent point la loi des masses ; ce qui étend beaucoup le champ des suppositions. L'auteur , au reste , n'adopte comme fixée , aucune des proportions dont il s'occupe , et il a soin d'avertir des moyens chimiques que l'on pourroit employer pour les prouver. Ainsi , par exemple , si l'on considéroit le radical du soufre comme composé de douze de nitricum et de vingt d'hydrogène , on prouveroit cette composition , si en traitant onze parties en poids de gaz muriatique oxygéné et sept parties d'oxygène , par seize parties de soufre , on produisoit le gaz muriatique ordinaire. Il observe de plus , qu'en adoptant la composition qu'il attribue au soufre , cette supposition concilieroit heureusement les différences d'opinion sur le gaz muriatique oxygéné , puisqu'elle justifie aussi bien ceux qui y admettent de l'oxygène , que ceux qui le regardent comme analogue au soufre.

En terminant ce paragraphe , qui est le dernier de l'ouvrage , Mr. F. déclare , qu'il soumet à l'expérience et aux travaux des savans auteurs auxquels nous devons les lois qui lui ont servi de guides , les résultats de ses propres efforts ; et loin de croire ses conclusions à l'abri de toute atteinte , il verroit avec joie des recherches qui les redresseroient. Nous ne pouvons nous empêcher de partager ce désir de notre auteur et de souhaiter , comme lui , que les résultats auxquels peuvent conduire les abstraites théories de la chimie atomistique soient éclaircis , et , s'il se peut , confirmés par l'expérience , qui nous paroît le seul juge sans appel dans une science de faits.

Lorsque nous écrivions ces derniers mots , nous n'avions pas encore connoissance du beau travail de Mr. Berzélius , inséré dans l'*Afandlingar i fysik* , etc. T. V, p. 379 , et dont les Rédacteurs des Annales de chimie

viennent de publier une traduction. Dans cet ouvrage, intitulé : *Expériences pour déterminer la composition de plusieurs combinaisons inorganiques, qui servent de base aux calculs relatifs à la théorie des proportions chimiques* : Mr. Berzélius s'attache avec la sagacité et l'exactitude qui le distinguent si éminemment, à rendre ses résultats assez précis pour servir de données normales d'après lesquelles on puisse, avec sûreté, calculer la composition de plusieurs autres corps. Ce travail est, dans plusieurs de ses parties, une rectification de quelques méprises échappées à l'auteur dans ses anciens Mémoires sur le même sujet, et que l'amélioration de ses procédés analytiques lui a permis de corriger. Il a trouvé que par des méthodes très-simples, on peut obtenir jusqu'à la millième partie du poids employé; de manière que les résultats des expériences faites par le même procédé ne présentent de variations que dans les dix millièmes. Ces expériences de Mr. B. l'ont conduit quelquefois à des résultats qui s'écartent un peu de ceux admis par Mr. Falkner. Ainsi, par exemple, l'analyse de l'acide sulfurique a donné à Mr. Berzélius 100,00 de soufre et 148,49 d'oxygène, tandis que Mr. F. y suppose 100 de soufre et 150 d'oxygène, différence trop considérable, à ce qu'il nous semble, pour que la théorie puisse la négliger. Nous nous bornons à cette seule citation, parce que le travail de Mr. Berzélius étant dans les mains de tous les chimistes, chacun se confiant aux précautions qu'a prises l'auteur et à son habileté bien connue, pourra comparer les résultats des calculs à ceux de l'expérience, et juger ainsi par lui-même, du degré de confiance que peuvent mériter les premiers.

 PHYSIOLOGIE-VÉGÉTALE.

RECHERCHES SUR LA CAUSE DE L'ASCENSION DE LA SÈVE dans les plantes et sur la force qui la fait monter jusqu'au sommet des plus grands arbres. Par DE GÉLIEU , Pasteur des églises de Colombier et de Neuchatel.

(Article communiqué).

~~~~~

LE goût pour la physique et l'histoire naturelle, que mon père m'avoit inspiré, me porta dès ma plus tendre jeunesse, à contempler les merveilles de la nature, et à rechercher les raisons des divers phénomènes qui s'offroient à ma vue. Plusieurs observations m'avoient conduit à découvrir, du moins je m'en flattois, la cause de l'ascension de la sève dans les plantes, et la force qui la fait monter jusqu'au sommet des plus grands arbres. Quel fut mon étonnement, quand je vis l'incertitude et les doutes d'un homme à jamais célèbre, de l'immortel *Bonnet*, qui chercha toute sa vie cette cause sans parvenir à la connoître! Il n'avoit là-dessus que des conjectures dont il n'étoit point satisfait. Voici comment il s'exprime en divers endroits de ses œuvres, édition de Neuchatel, 1781.

T. V, p. 496 et 497. *Le mouvement de la sève dépend d'une mécanique qui nous est encore inconnue, et que de nouvelles expériences pourront nous découvrir. Les vrais ressorts ne le sont pas par eux-mêmes; leur action dépend du concours d'une force secrète, qui ne peut tomber sous nos sens. . . . Les canaux sont d'une finesse extrême, ils n'admettent que les suc les plus déliés, une impulsion secrète les développe.*

T. VIII, p. 49. *Les corps organisés sont, si l'on veut, des ouvrages à rézeau. Une force secrète chasse l'aliment dans les mailles.*

T. XII, p. 484 à 495. *Il nomme question ténébreuse la puissance vitale dans le végétal, ou cette puissance qui opère l'élévation des liqueurs.*

La pression de l'atmosphère ne sauroit suffire à élever la sève au sommet des plus grands arbres. Quelle est donc la force secrète qui la porte à cette hauteur?

Vingt ans plus tard, T. XV, p. 431, il essaie encore de pénétrer le mystère de l'accroissement, et de se faire des idées un peu philosophiques de l'art secret qui l'exécute.

Cet habile naturaliste fut une fois tout près de la solution du problème qu'il cherchoit à résoudre; il n'avoit qu'un pas à faire pour y arriver, et il ne l'a pas fait! Voici ce qu'il écrivoit le 2 octobre 1779, T. XII, p. 485. *C'est un principe de mécanique que les fluides se portent vers les endroits où ils éprouvent le moins de résistance. Au lieu de suivre cette idée, qui l'auroit conduit à son but, il s'en détourne; il s'arrête; il considère la galle qui croît sous une feuille de chêne et il conclut par ces mots: cette ascension (de la sève) est donc l'effet d'un jeu secret des vaisseaux, que nous ne sommes pas encore parvenus à découvrir. . . .*

La grande loi de l'équilibre, à laquelle la nature entière est soumise, loi si féconde en résultats si importants, est, selon moi, la vraie cause de l'ascension de la sève dans les végétaux. L'équilibre journellement rompu, journellement rétabli, met en mouvement les sucs nourriciers qui procurent l'accroissement. Ces sucs s'introduisent dans les racines par le chevelu, passent dans le tronc, de là dans les branches, entre le bois et l'écorce, jusqu'à ce qu'ils soient également serrés, dans un équilibre parfait. Le soleil paroît et rompt l'équilibre en attirant les parties aqueuses, qui s'évaporent

et se dispersent dans l'air. La sève accumulée dans les racines et dans le tronc , s'y trouvant plus pressée que dans la partie supérieure , monte dans celle-ci pour s'y mettre à l'aise , d'après ce principe de mécanique , qui ne souffre aucune exception ; *Tout corps tend à s'échapper du côté où il est le moins pressé.* Le soleil se couche, l'évaporation que causoit sa présence diminue par degrés, cesse bientôt tout-à-fait. L'équilibre se rétablit pendant la fraîcheur de la nuit, la bienfaisante rosée qui tombe abondamment le soir et le matin , et se rassemble en gouttes aux extrémités des rameaux , concourt à la rétablir. L'astre du jour reparoit le matin, rompt de nouveau l'équilibre en attirant les parties aqueuses , qui sortent seules par l'action de la chaleur , abandonnant les particules grossières et terreuses qu'elles avoient charriées , et qui restent pour augmenter la masse et la dimension du végétal. L'évaporation de l'eau qui leur a servi de véhicule , est facilitée par le tissu rare des extrémités des branches. La chaleur cesse, l'équilibre se rétablit ; il est rompu le jour suivant par les mêmes circonstances. Une pluie survient , humecte la terre , fournit abondamment aux racines un suc nourricier dont elles se gorgent , et qui se met en équilibre avec celui que les rameaux contiennent. A mesure que ceux-ci se dessèchent , ils pompent la sève qui surabonde dans le tronc , depuis l'arrosement que la terre a reçu. Ainsi tout le *secret* , ou si l'on veut tout le *mystère* de la végétation consiste dans la rupture journalière , et le rétablissement journalier de l'équilibre. Cette végétation est plus ou moins vigoureuse , l'accroissement plus ou moins rapide , selon que la terre est plus fréquemment , plus ou moins abondamment arrosée , et que la chaleur desséchante et plus ou moins forte.

J'ai déjà fait remarquer , que l'évaporation de la partie aqueuse de la sève est merveilleusement facilitée par le tissu délicat des fibres , et par la grandeur des pores

qui sont aux extrémités des boutons et des branches. Mr. Bonnet a très-bien observé et parfaitement décrit ce tissu peu serré qu'il compare à des mailles, à un réseau, mais dont il ne soupçonnoit pas la destination.

Qu'est-ce qui fait monter l'eau dans une pompe aspirante? Ce n'est pas l'horreur du vide, comme on l'a cru long-temps; c'est qu'à chaque coup de piston, il s'y fait un vide; à l'instant l'eau inférieure chargée du poids de l'atmosphère, soulève la soupape, et monte précipitamment pour remplir ce vide. Pourquoi? Parce qu'elle y est moins pressée. Cette prompte ascension de l'eau dans une pompe aspirante, donne une très-juste idée du mécanisme de la végétation.

La puissante action du soleil n'est pas la seule cause de l'ascension de la sève; tout ce qui fait évaporer les liquides anime la végétation, qui continue, quoiqu'avec plus de lenteur, dans les jours sombres et même pluvieux, pendant lesquels cet astre ne paroît point ou ne se montre que par intervalles. Tous les vents, principalement ces vents chauds et secs qui font mûrir promptement les moissons, produisent autant d'effet qu'un soleil ardent. Quand ces deux choses se combinent sans qu'il y ait de sécheresse, l'accroissement des végétaux est très-rapide, par la rupture et le rétablissement continuels de l'équilibre.

Mais il faut, de temps en temps, des pluies fertilisantes qui trempant la terre à fond, dissolvent les sels, les huiles, les parties terreuses, tout ce qui entre dans la composition de la sève: l'eau qui abonde alors entraîne ces particules après s'en être saturée. Ce grand véhicule est absolument nécessaire: toutes les plantes languissent pendant une longue sécheresse; leur accroissement est interrompu parce que tant qu'elle dure, l'équilibre n'est plus alternativement rompu et rétabli. Les branches et les racines étant alors également desséchées, la sève n'est pas plus serrée dans les unes que dans les

autres. Cet état de stagnation causé par une sécheresse opiniâtre fait souffrir tous les végétaux, et les fait souvent périr. C'est pour cela qu'on a soin d'arroser les plantes quand il ne pleut pas.

Voici ce qui me donna la première idée de la force végétative, il y a plus de quarante ans (1), et qui paroît fournir la preuve de mon opinion à cet égard.

J'ai passé dans les montagnes les cinquante premières années de ma vie. J'employois à des promenades et à soigner mes abeilles, le peu de loisir que me laissoient les occupations très-nombreuses et très-suivies, dont je m'étois chargé. En me promenant le long des forêts, dont j'étois environné, je remarquai que tous les jeunes sapins qui croissoient en dehors couvroient leurs pieds avec le plus grand soin, par des branches fort touffues, qui s'étendoient chaque année à mesure que l'arbre grandissoit, au point que l'on ne pouvoit voir, ni le tronc de celui-ci, ni même la terre environnante, à plusieurs pieds de distance. Ces jeunes plantes croissoient et prospéroient à souhait. Celles de même espèce qui naissoient dans la forêt, à l'ombre des grands arbres n'avoient aucun soin de couvrir leurs pieds. Quelques jeunes sapins exposés à l'ardeur du soleil, et dont on avoit élagué toutes les branches basses, languissoient, croissoient très-peu; la différence étoit frappante. Accoutumé à observer et à réfléchir, je m'efforçai d'en découvrir la raison. Je choisis dans cette vue quelques jeunes sapins très-beaux et très-vigoureux; j'en retranchai toutes les branches traînantes qui couvroient le tronc et qui en déroboient la vue. Dès ce moment ces jeunes arbres languissoient, et ne prenoient plus que peu d'accroissement, quoique j'eusse conservé tous les rameaux supérieurs et le haut de la tige avec le plus grand soin.

Ce résultat fut comme un trait de lumière qui me fit connoître le principe de la force végétative. Je compris

(1) L'auteur en a actuellement plus de quatre-vingts.

que les branches qui couvroient les pieds des jeunes sapins, couvrant aussi la terre environnante à quelques pieds de distance, y maintenoient une humidité salubre, qui fournissoit aux racines, et conservoit long-temps les sucs nourriciers dont elles se gorgeoient. Ces sucs tendoient continuellement à monter, pour remplacer la partie aqueuse de la sève, que la chaleur faisoit évaporer, et qui en s'évaporant abandonnoit les particules grossières, qu'elle avoit charriées. L'équilibre, alternativement rompu et rétabli, produisoit cette végétation vigoureuse dans un sol ombragé qui conservoit très-long-temps sa fraîcheur et son humidité propices.

Il n'en étoit pas ainsi des jeunes sapins dont j'avois découvert les pieds. Privés de leurs branches tutélaires, qui comme autant de parasols, les garantissoient de l'ardeur du soleil, la terre qui les nourrissoit, trop promptement desséchée, ne leur fournissoit plus que bien peu d'alimens. La chaleur ne rompoit pas l'équilibre; ou ne la rompoit que trop foiblement, parce que les pieds et les racines étoient presque autant exposés aux rayons brûlans du soleil que les extrémités de la tige et des rameaux. Dans des années fort pluvieuses, la différence étoit moins grande, entre les jeunes sapins dont j'avois mis les pieds à nud et ceux que je n'avois point privés de leurs parasols; parce que les premiers, fréquemment rafraîchis par de bienfaisantes pluies, se prêtoient à la rupture et au rétablissement de l'équilibre.

Comparez les sapins, les chênes, les hêtres qui forment d'épaisses forêts, aux arbres de même espèce qui croissent isolés dans des pâturages. Quelle différence entr'eux ! Les premiers élancent leurs tiges, et s'élèvent à une grande hauteur, pour trouver le soleil dont la chaleur est nécessaire à leur accroissement. Ils ont peu de branches, ils n'en ont point qui soient basses, parce que leurs pieds ombragés par la forêt même, sont toujours au frais, et n'ont besoin d'aucun secours pour les garantir de l'ardeur du soleil; les rameaux qui couvroient

ces pieds dans leur jeunesse ont tout-à-fait disparu et n'ont pas été remplacés. Les mêmes arbres isolés ne leur ressemblent point; leur tige ne s'élève jamais à la même hauteur, ni à beaucoup près. En revanche ils s'élargissent fort; ils poussent un grand nombre de branches très-longues, qui s'étendant au loin, ombragent les racines et les tiennent au frais. Coupez ces branches, ils languissent et n'ont plus d'accroissement, parce que la rupture et l'établissement de l'équilibre n'ont plus lieu, ou n'ont lieu dès-lors que très-foiblement.

Tout jeune arbre fruitier planté trop près d'un grand arbre qui l'ombrage, s'écarte de la perpendiculaire, qui est sa direction naturelle; de lui-même il s'incline, il se courbe pour s'éloigner du grand arbre qui le domine, et qui lui nuit en le privant du soleil; il cherche les rayons de cet astre auxquels il doit l'ascension de la sève, et sans lesquels il ne peut point prospérer. Je ne connois que les arbres résineux qui fassent exception; ils croissent droits, tout près des plus grands arbres, et c'est vraisemblablement parce qu'ils ont la faculté, que d'autres espèces n'ont pas, d'ombrager leurs pieds quand ils sont petits. J'ai sous mes yeux un pommier qui, de lui-même et sans avoir souffert aucune violence, a fait, en grandissant, un arc de quarante à quarante-cinq degrés, pour s'éloigner d'un grand noyer son trop près voisin, afin d'avoir quelque part à la chaleur du soleil, que ce puissant voisin lui déroboit.

Tous les végétaux ne suivent-ils pas cette règle? Une espèce d'instinct semble les porter à chercher ce qui leur est utile, et à s'éloigner de ce qui leur nuit. Les jeunes hêtres qui croissent hors des forêts, et qui sont exposés à l'ardeur du soleil, ont le même soin que les jeunes sapins de couvrir, par des branches basses et traînantes, leur pied, leurs racines, et le sol qui les nourrit. Je n'ai vu aucun figuier qui n'en fit autant. La courge étend aussi les larges feuilles, qui sont pour elle de vrais para-

sols. L'accroissement des raves est lent et peu considérable pendant quelques semaines; mais elles grossissent très-promptement, presque à vue d'œil, sitôt qu'elles ont étendu les feuilles dont elles se couvrent toujours. Les cerisiers ne se plaisent et ne prospèrent qu'auprès des haies qui ombragent leurs troncs et leurs racines. Une cinquantaine de jeunes cerisiers que l'on avoit plantés il y a dix ou douze ans, au bord d'un excellent champ, le long d'un grand chemin, périrent presque tous; il n'en reste que cinq ou six qui sont très-languissans. Je ne peux attribuer leur prompt dépérissement qu'à l'ardeur du soleil, dont rien ne les garantissoit; leurs tiges et leurs pieds étoient entièrement à nud.

Il paroît résulter de toutes ces observations,

1.^o Que la grande loi de l'équilibre est le principe de la force végétative, qui ne se déploie qu'autant que l'équilibre est successivement rompu et rétabli.

2.^o Que tout ce qui provoque et facilite l'évaporation des liquides, favorise et procure la végétation.

L'histoire de la physiologie végétale nous apprend que les idées principales du respectable auteur de l'article qui précède ont été jadis mises en avant (à son insçu) par quelques naturalistes, et solidement réfutées par d'autres. Entre les objections que son système fait naître en nombre, nous nous bornerons à un fait notoire, c'est la vigoureuse végétation qui a lieu dans les serres, où l'équilibre de température est soigneusement maintenu. Mais, système à part, cet écrit a d'autres mérites qui nous l'ont fait accueillir.

HISTOIRE NATURELLE.

NOTICE SUR L'HISTOIRE NATURELLE DU MONT ST. BERNARD,
 rédigée par le R. P. BISOLA, Prieur de l'Hospice, et lue
 à la Société Helvétique des Sciences naturelles siégeant
 à St. Gall, le 26 Juillet 1819.



Le col au sommet duquel se trouve l'Hospice du St. Bernard, est fort resserré au midi par le mont Montmort, et par celui de la Chenalettaz qui est au nord ; le mont Velan (1) quoique éloigné borne son horizon à l'orient, et le Pain de Sucre (2) et le mont de Bossaz à l'occident. De ce dernier côté, tout près de l'Hospice on voit avec plaisir un lac, trop petit sans doute pour occuper une place parmi ceux de la Suisse (3). Le pen-

(1) Le mont Velan (mont du soleil) est un des plus hauts des environs du St. Bernard. Il est couvert de glaces dans sa partie orientale et septentrionale jusques au sommet. Mr. Murith, chanoine de l'Hospice fut le premier qui osa tenter d'en faire l'ascension à travers mille dangers. Il résulte des observations qu'il y fit, qu'il est élevé de 663 toises au-dessus de l'Hospice.

(2) On a donné ce nom à un rocher nud, à cause de sa forme pyramidale.

(3) Il n'a jamais pu devenir poissonneux ; on peut conjecturer que c'est parce que les œufs ne peuvent pas s'y développer, à cause du défaut de chaleur ; vu que ce lac est couvert d'une glace de deux pieds, et même deux pieds et demi d'épaisseur pendant huit ou neuf mois ; et pendant le reste de l'année il est toujours refroidi par les eaux qui proviennent de la fonte des neiges. Il a trente-trois pieds de profondeur. Il faut un quart d'heure pour en faire le tour.

chant de la Chenalettaz est recouvert sur le fond des rochers, d'un peu de terre gazonnée; et c'est le seul aspect un peu riant de cette habitation. Le Mont-mort indique par son nom l'absence de la végétation, indépendamment de ce que c'est sur son flanc que roulent les plus grandes avalanches qui maintiennent dans le vallon, à l'orient de l'Hospice, des neiges perpétuelles où périssent trop souvent les voyageurs.

On daigne accorder une grande considération au but de l'institution de l'Hospice qui est destiné à offrir aux passagers un abri contre le mauvais temps, la rigueur du climat et l'excès de la fatigue; c'est ce qui fait l'admiration des âmes charitables. Mais le naturaliste peut trouver dans ce local des objets de curiosité et de recherches; et c'est sous ce rapport qu'on va l'envisager. Il sera bon de classer ces divers objets: on fera premièrement quelques observations sur l'air et le climat; secondement sur la neige, les avalanches et les glaciers; on en fera quelques autres sur les rochers des environs du St. Bernard et leur nature, enfin on dira quelque chose de la botanique de ces régions.

De l'air et du climat.

L'air, sur le St. Bernard n'a rien de particulier; il ne diffère pas sensiblement de celui qu'on respire sur les autres montagnes de la Suisse de même hauteur. L'eau bout à l'Hospice à $74^{\circ} \frac{6}{10}$ dans la hauteur moyenne du baromètre, qui est d'environ vingt pouces onze lignes (1).

En suivant les expériences hygrométriques pour les

(1) La chaleur étant la cause de la coction, il en résulte qu'on ne parvient que difficilement à faire cuire les mets dans les lieux fort élevés tels que le St. Bernard. Il faut à l'Hospice cinq heures, et même cinq heures et demie, pour faire cuire suffisamment le bouilli; ce qui est très-fâcheux parce que cela exige une plus grande consommation de bois là où il est si rare.

comparer à celles qui se font dans un climat plus doux, on remarque avec surprise une plus grande sécheresse au St. Bernard. Parmi les causes de cet effet inattendu, vû que dans la région des brouillards et des neiges perpétuelles il sembleroit que l'humidité dût y être plus abondante, on peut faire entrer la rareté de l'air : sous un volume donné d'air au St. Bernard, ou sur les hautes montagnes, la pression supérieure étant moindre il y a moins de particules aériennes et aqueuses qui sont en contact avec le cheveu hygrométrique. Cependant on remarque dans l'intérieur de l'Hospice, quoique le bâtiment soit situé au point le plus élevé du col, et battu de vents violens, une humidité beaucoup plus grande qu'on ne pourroit le présumer d'après les observations, et la considération théorique d'une moindre pression, qui devoit permettre aux molécules aqueuses de s'évaporer et plus facilement se résoudre en vapeurs. Mais si on réfléchit, que l'Hospice est plongé dans les neiges pendant huit mois ; que pendant la saison froide les murs intérieurs se chargent de givre jusques à l'épaisseur de quatre à cinq lignes ; que par le contraste continuel entre le grand froid extérieur et la légère chaleur intérieure, les vapeurs ne cessent de se fixer sur les parois qu'elles rencontrent, on concevra facilement la raison de cet état constant d'humidité qu'on remarque dans l'édifice.

Ce n'est pas uniquement sur le degré de chaleur de l'ébullition et sur les effets hygrométriques, que la rareté de l'air exerce une influence ; elle produit sur les organes de la respiration une modification assez singulière pour être remarquée. Sans oser prétendre à développer la relation entre la cause et ses effets, je me bornerai à indiquer les faits tels que l'observation les présente.

Parmi les personnes qui viennent ou qui habitent dans les hautes montagnes, celles qui jouissent d'une constitution forte, et dont les poumons sont dans un état parfait, éprouvent un certain plaisir à respirer un

air aussi frais que pur et léger. Au contraire, les personnes privées de ces avantages, celles sur-tout qui sont asthmatiques, éprouvent un mal-aise marqué et une difficulté de respirer qui s'accroît à mesure qu'elles s'élèvent. On a vu au St. Bernard quelques-uns de ces voyageurs comme suffoqués par le défaut d'air assez dense pour leurs poumons, et qui tomboient quelquefois en syncope par cette cause. Ce dernier effet arrive fort souvent aux personnes foibles et délicates, et même quelquefois aux plus robustes. Dans le principe de ces syncopes le pouls est fort accéléré, effet qui d'ailleurs s'observe toujours à mesure qu'on s'élève; mais il a lieu dans un moindre degré selon la force des organes pulmonaires.

C'est encore à la rareté de l'air que l'on doit peut-être attribuer un effet remarquable sur les plaies. Il est certain qu'en général sur les montagnes, les plaies restent le double et même le triple de temps que dans la plaine, à se cicatriser, quoique les remèdes, la température, la nourriture et les pansemens soient absolument les mêmes dans les deux cas. Sur un nombre considérable de malheureux qui ont eu les pieds et les mains gelés, et à qui on a été obligé d'amputer des membres, on n'en a vu aucun parvenir promptement à une guérison complète; il est vrai que la plaie parvient à s'épurer assez promptement; mais elle s'arrête là; et tel malade qui a été un ou deux mois au St. Bernard sans voir avancer la guérison de ses plaies, les voit cicatrisées dans cinq à six jours dans un climat plus doux.

Je me permets de signaler encore un effet qui peut aussi dépendre de l'air, sans que cependant je prétende lui en attribuer exclusivement la cause. Ce seroit aux personnes versées dans la médecine à faire des recherches (peut-être plus curieuses qu'utiles) sur le fait que je vais citer, et qu'on a eu occasion d'éprouver

très-fréquemment au St. Bernard. C'est que les remèdes ont beaucoup moins d'énergie sur les hautes montagnes que dans les plaines ; ainsi , par exemple , trois grains de tartre émétique sont une dose suffisante dans un climat tempéré ; et il faut pour le même individu six et même huit grains de ce vomitif , pour obtenir le même effet sur le St. Bernard.

L'air pur et frais qu'on respire sur les hautes montagnes , le bon appétit qu'il procure , concourent à faire croire qu'un climat tel que celui du St. Bernard ne peut qu'être très-salubre , indépendamment des autres causes qui tendent à seconder celles que je viens d'indiquer. Cependant l'expérience démontre le contraire ; et les nombreuses victimes de l'âpreté de ce climat démentent malheureusement cette opinion. Un grand nombre de voyageurs arrivant pour la première fois au St. Bernard , s'attendent à y trouver des chanoines à cheveux blancs comme la neige dans laquelle ils habitent. On est bien surpris de n'y rencontrer que de jeunes religieux , dont l'âge dépasse rarement trente-cinq ans , et qui même pour la plupart sont entre vingt et trente. C'est en partie à l'insalubrité du climat que ces voyageurs doivent attribuer ce fait qui les étonne. Les jeunes gens seuls , qui jouissent d'une parfaite santé et d'un tempérament robuste , peuvent supporter l'âpreté du climat du St. Bernard ; malgré la force de leur constitution ils ne laissent pas de devenir bientôt les victimes de cette influence à laquelle on ne s'accoutume guères.

Tous ceux qui ont parcouru les montagnes ont ordinairement remarqué qu'on y éprouve un grand appétit , et que la digestion y est même accélérée. Il s'en suit qu'on est comme obligé d'y prendre plus de nourriture que dans tout autre climat. On comprend aisément que cette surabondance peut attaquer , avec le temps , les organes digestifs , leur faire perdre insensiblement leur énergie ;

le besoin de réparer les forces qui diminuent engagé à manger davantage, et il augmente ainsi la cause du dépérissement, et occasionne finalement des maladies bilieuses et inflammatoires, des coups de sang, des esquinancies, etc. Mais la maladie la plus ordinaire à laquelle expose un climat tel que celui du St. Bernard; c'est le rhumatisme; il épargne rarement les habitans des hautes montagnes, il paroît même y être devenu plus commun qu'autrefois. Parmi les causes de cette infirmité presque incurable, outre celles qu'on vient d'indiquer, on peut aussi compter le passage subit qu'on fait souvent dans la journée, d'une température modérée; ou même chaude, à un degré de froid considérable; l'impuissance où on se trouve dans le bâtiment de l'Hospice de procurer de la chaleur aux appartemens des Religieux; ainsi qu'une vie tantôt sédentaire, tantôt exposée à un exercice trop violent, lorsqu'il faut aller sur la montagne par les temps les plus rudes porter les secours nécessaires aux voyageurs surpris par le froid, ou ensevelis sous les avalanches. La grande humidité dont on a parlé, et qu'il est impossible d'éviter, vient se joindre aux autres causes qui provoquent et entretiennent le rhumatisme.

Dès que cette maladie est un peu enracinée, il faut nécessairement abandonner la haute région pour aller chercher des soulagemens dans un climat plus tempéré.

Les seuls mois pendant lesquels le séjour du St. Bernard est agréable et sain, sont ceux de juillet, août et septembre. Les plus nuisibles à la santé sont ceux de mars, avril et mai.

Plusieurs auteurs et voyageurs (1) ont inséré dans leurs ouvrages ou leurs voyages, qu'on ne voyoit au St. Bernard, pour le plus, que dix ou douze fois dans l'année un jour entier le ciel pur et serein. Quoique les

(1) Besson, Laborde, Ebel, etc.

observations météorologiques ne datent pas de loin sur cette montagne (1), on peut cependant assurer que les beaux jours y sont moins rares cependant qu'on ne l'a affirmé (2).

En réfléchissant sur la moindre pression de l'atmosphère sur les lieux élevés, il sembleroit naturel d'accorder moins de force aux vents, puisque cette force croît, ou s'affoiblit, à raison de la densité du courant d'air. Il eût été bien agréable d'avoir des données précises à offrir sur ce sujet; mais on ne possède pas au St. Bernard d'anémomètre qui puisse indiquer l'intensité des vents et fournir des observations précises et comparées. Cependant les personnes qui y ont fait un séjour de plusieurs années s'accordent à attribuer au vent plus de force sur les montagnes que dans la plaine. L'étranglement des défilés concourt souvent à y concentrer les vents en resserrant leur passage, et en augmentant ainsi leur vitesse. La disposition des vallées qui avoisinent le St. Bernard ne permet pas aux vents des directions bien variées; les plus ordinaires sont, le sud-ouest et le nord-est; on aperçoit quelquefois le vrai nord, avec un foible degré de force; la même chose

(1) Le savant Prof. Pictet, de Genève, a fait construire des instrumens météorologiques qu'il transporta au St. Bernard le 14 septembre 1817, où il invita les Religieux à suivre un système régulier d'observations; elles sont inscrites tous les mois dans la *Bibl. Univ.*, Recueil qui s'imprime à Genève, et dont Mr. Pictet est un des Rédacteurs.

(2) On en compte dès le mois de juillet de l'année dernière jusques à la fin de juin de celle-ci plus de soixante. L'été de 1816 a été fort mauvais au St. Bernard, il n'y eut aucune semaine dans laquelle il ne tombât de neige; le dernier jour d'août on joua une partie de boules sur la glace qui couvroit le petit lac près de l'Hospice; le lac ne parvint point à être totalement dégelé cette année-là; mais une année pareille ne fait pas règle.

a lieu pour le sud , mais il est plus rare encore.

Le froid n'est peut-être pas aussi considérable qu'on pourroit se l'imaginer. Le point le plus bas où on ait vu le thermomètre , est 27° de Réaumur ; mais ce sont des circonstances fort rares. On le voit cependant descendre assez souvent jusqu'à 20 et même 23. Il ne dépasse jamais le 17^e au-dessus de zéro , et quand il y parvient pour un moment , c'est un cas aussi rare que de le voir à 27 au-dessous.

(*La suite au Cahier prochain*).

HYDROTECHNIQUE.

NOTICE SUR LES TRAVAUX EXÉCUTÉS DANS LA VALLÉE DE LA LINTH , limitrophe des Cantons de Glaris , Schwitz et St. Gall. Par l'un des Rédacteurs de ce Recueil (avec l'esquisse d'une carte topographique de la contrée).

EN rendant compte des nivellemens exécutés dans la Suisse occidentale pour la rectification projetée du cours de l'Aar et de l'abaissement , si désiré , du niveau des trois lacs , de Morat , de Neuchatel , et de Bienne (1), nous citames des travaux analogues exécutés dans la Suisse orientale , sur le bassin de la redoutable Linth , avec le succès le plus honorable pour le génie qui a dirigé ces travaux , comme pour le patriotisme généreux de la Confédération qui a fourni aux dépenses.

Les récits des voyageurs nous avoient inspiré le plus

(1) *Bibl. Univ.* T. VI. p. 180.

vif désir de voir de près les résultats de cette entreprise. Nous n'avons point hésité à nous prévaloir de l'occasion offerte par la réunion à St. Gall de la Société helvétique des sciences naturelles, à laquelle nous nous propositions d'assister, et qui nous faisoit passer à peu de distance de la vallée de la Linth. Une circonstance décisive se joignit à ce motif; Mr. Escher, de Zurich, à qui la grande part qu'il a eue au succès de ces travaux a pour toujours attaché le surnom de *la Linth*, devoit s'y rencontrer et nous en développer les détails. Rien donc, qu'une impossibilité absolue n'auroit pu mettre obstacle à cette excursion, qui a tenu tout ce qu'elle nous promettoit d'intérêt et d'agrément. Nous allons en rendre un compte sommaire.

Un hasard heureux nous fit rencontrer, déjà à Stantz (capitale du bas Unterwald) Mr. Escher, qui, accompagné du savant Horner (1) (son ami et le nôtre) et de Mr. Pestalozzi, habile ingénieur, se rendoit à pied de Zurich à la célèbre abbaye d'Engelberg. Il n'eut pas de peine à nous engager à l'y suivre; et cet épisode n'a pas été l'un des moins intéressans du voyage. En se séparant le lendemain on se donna rendez-vous à Rapperschwyyl, non loin de l'extrémité méridionale du lac de Zurich, où se terminent les travaux que nous devons visiter ensemble. On s'y rendit de part et d'autre dans la soirée du 23 (juillet) et nous partimes ensemble le 24 à six heures du matin pour Uznach, bourg qu'on trouvera indiqué sur l'esquisse de la carte qui accompagne cette notice, et sur laquelle il sera bon de suivre les détails. Nous y arrivâmes avant huit heures. On laissa là les voitures, avec ordre de se rendre à Wesen, au bord du lac de Wallenstadt, où nous irions à pied en côtoyant le canal.

(1) Astronome dans l'expédition de l'amiral Kruzenstern autour du monde.

Nous descendîmes d'abord d'Uznach à Grynau, château situé à l'endroit d'où le canal, faisant un léger et dernier coude, se dirige droit au lac de Zurich. Ce canal est ici traversé par un pont, d'où nous eûmes d'abord en perspective jusques à perte de vue, non point un canal comme tant d'autres, mais une belle et majestueuse rivière, large de quatre-vingts pieds dans son cours ordinaire, coulant avec une vitesse uniforme d'environ dix pieds par seconde, et encaissée dans ses crues entre deux parapets qui, en portant sa largeur à deux cents pieds, maintiennent son niveau de plusieurs pieds au-dessus des plaines très-étendues qui la bordent de part et d'autre. Sur le parapet droit est un chemin de halage pour les chevaux qui remontent les barques de commerce; le courant suffit pour le retour de ces embarcations. Nous fûmes devancés, chemin faisant, par l'une de ces barques qui remontoit, attelée de cinq chevaux.

De part et d'autre du grand canal on en voit un de décharge pour les eaux des plaines environnantes, lesquelles se trouvent ainsi desséchées au degré convenable pour que les parties du sol un peu élevées soient susceptibles de culture, et que les basses soient encore assez arrosées pour produire des carex qui sont transportés jusqu'à Zurich où on les achète pour la litière des bestiaux, et qui font un revenu pour les habitants.

Nous employâmes quatre heures à suivre les bords du canal, de Grynau jusqu'à Wesen (voyez la carte) en y comprenant quelque temps d'arrêt pour demander et recevoir des explications, et une courte halte que nous fîmes à Ziegelbruck, où se trouve le troisième des ponts qui le traversent. Ce point, marqué P sur la carte, prendra plus d'importance tout-à-l'heure.

A l'aspect de cette rivière si douce, si belle, si navigable, on est tenté de croire qu'elle a toujours été et qu'elle est toujours telle; et on ne se fait aucune

idée de l'importance , comme de la difficulté , de l'entreprise. Pour en juger, il faut savoir d'entrée , contre quel genre d'ennemi il falloit lutter, et quelle en étoit la nécessité.

D'après l'expérience faite depuis que la Linth est encaissée, on a trouvé qu'elle est sujette, selon les accidens des saisons, à des crues, et des basses eaux, dont les différences sont telles, que dans le premier cas elle charie jusqu'à 16000 pieds cubes d'eau par seconde, et dans le second, seulement 6 à 800; il falloit donc lui creuser un lit qui pût, d'une part, la contenir dans ses crues, et d'autre part, la laisser navigable dans ses plus basses eaux. On y est parvenu en lui formant, dans le même canal, comme deux lits; l'un plus étroit, qui occupe le fond, et qu'elle remplit toujours à une profondeur suffisante; l'autre plus large, que ses bords en talus élargissent encore à mesure qu'il s'élève, et dont la section suffit à contenir les plus hautes crues. C'est sur son parapet qu'est pratiqué le chemin de halage. L'intervalle peu incliné, compris entre les talus des deux lits est de soixante pieds de part et d'autre du lit ordinaire, et garni d'éperons artistement construits, qui défendent les parapets supérieurs.

La question de la convenance ou de la nécessité de l'entreprise nous amène à son histoire, dont il convient de tracer ici les traits principaux.

Depuis le milieu du siècle dernier, on remarqua que la Linth, qui descend, au point L, entre Mollis et Näfels, des glaciers et des profondes vallées du Canton de Glaris, charioit dans ses crues des masses considérables de cailloux et de graviers qui rehaussoient considérablement son lit, de Mollis jusques à Ziegelbruck, en P, où la Linth recevoit la Maag, rivière qui ser voit d'écoulement au lac de Wallenstadt, et d'où elles couloient ensemble, non sans inonder, dans toutes les crues, les immenses plaines ravagées par les méandres de la Linth depuis Ziegelbruck jusqu'au lac de Zurich.

Dans les années 1762 à 1764 , l'affluence des dépôts chariés fut telle , que le sol s'éleva , à Ziegelbruck , jusqu'à fermer le passage à la Maag , qui reflua vers le lac de Wallenstadt ; le niveau de celui-ci s'éleva ; les maisons de Wesen et Wallenstadt , situées sur les bords du lac à ses deux extrémités furent inondées , et l'ont été fréquemment depuis cette époque , dans toutes les grandes eaux ; tous les terrains environnans devinrent des marais , perdus pour l'agriculture et pernicieux pour la santé des habitans , que des fièvres endémiques ne tardèrent pas à attaquer de la manière la plus déplorable.

On a remarqué que les commencemens de cette époque désastreuse coïncidèrent avec l'introduction de l'industrie manufacturière dans le Canton de Glaris ; elle occasionna une destruction inconsidérée des forêts qui protégeoient les pentes rapides des montagnes contre les avalanches des neiges , les érosions des torrens , et les éboulemens qui en sont la suite.

Mr. Wagner , de Berne , jadis Baillif à Sargans , fut le premier magistrat qui invita les anciennes Diètes de la Confédération à porter leur attention sur les maux toujours croissans dont nous venons d'indiquer le caractère. Mr. le Capitaine du génie Lanz (aussi de Berne) fut chargé d'examiner le mal , et d'en indiquer le remède. Il s'acquitta de sa mission avec beaucoup de sagacité ; il nivela la pente , de Mollis jusqu'au lac de Wallenstadt , et de ce lac jusqu'à Ziegelbruck ; et il proposa en 1783 à la Diète divers plans de correction , dont il désigna le premier comme le seul qui fût radical et efficace à toujours. Il proposa dans ce projet l'idée belle et hardie , de saisir la Linth toute entière à Mollis ; de lui creuser un canal de là jusqu'au lac de Wallenstadt où elle iroit dorénavant ensevelir ses fureurs et ses cailloux dans ce vaste réservoir , dont elle hausseroit à peine le niveau de quelques pouces dans ses plus grandes crues. En même temps on approfondiroit le lit de la Maag , depuis le lac

jusques en P, pour lui procurer une issue plus facile et abaisser ainsi son niveau ; alors, le *Delta* formé par les inondations de la Linth entre les points L, P, et le lac de Wallenstadt, seroit rendu tout entier à l'agriculture et à la salubrité ; enfin la source des maux antérieurs seroit tarie à toujours.

On délibéra ; on fut effrayé des devis d'exécution ; on décida *ad referendum*. Cependant le mal s'accrut d'une manière effrayante ; toute la plaine au-dessus de Ziegelbruck devint un marais infect ; il fallut à Wesen abandonner le rez-de-chaussée des maisons, et dans les crues, l'eau atteignoit jusqu'aux premiers étages ; les fièvres devinrent dans cette année plus générales et plus malignes, elles s'étendirent jusqu'à la ville de Glaris. Le château de Greplang, jadis la demeure de l'historien Tchudy, devint inhabitable ; il est pourtant à une lieue au-dessus de Wallenstadt. Chaque Diète annuelle référoit l'objet à la suivante ; on commença à désespérer du sort de la vallée.

En 1792 Mr. Rudolph Meyer d'Arau, président annuel de la Société helvétique d'Oltén, prit pour sujet de son discours d'ouverture de cette Société patriotique la déplorable situation des habitans des environs de Wallenstadt et de Linth. Il invita les membres présens à s'occuper individuellement des moyens de sauver cette contrée par un effort généreux de la Suisse entière. Mr. Escher de Zurich, déjà alors amateur zélé et instruit d'histoire naturelle et sur-tout de géologie, présent à cette séance, et profondément ému de ce tableau, résolut de faire de la vallée de la Linth l'objet prochain et principal de son attention et de ses courses ; et depuis, il lui a sacrifié son existence presque entière.

En sa qualité de secrétaire de la société mathématique de Zurich, qui fit en 1796 une visite à Sargens, Mr. Escher développa dans son Rapport la nécessité de venir au secours des malheureux habitans de ces vallées,

et il insista fortement sur l'adoption du seul remède radical proposé par Mr. Lanz. Ce rapport fut publié dans un journal allemand (*Humaniora* Cah. VI). A la Diète de 1797 Mr. Escher fut consulté. — On prit encore la chose *ad referendum*. Après la révolution de la Suisse, le Directoire helvétique s'occupa de l'objet, et Mr. Escher fit un nouveau Rapport; celui d'un Ingénieur qui fut envoyé sur les lieux coïncida avec les idées de Mr. Escher et avec le projet de correction de Lanz. . . . Mais la Suisse fut alors envahie; et le malheur particulier dûit disparaître dans le malheur universel.

En 1803 Mr. Schindler, propriétaire du château dit le Haltli, à Mollis, invita la première Diète Suisse, rassemblée à Fribourg depuis la restauration, à venir enfin au secours des malheureux habitans de la Linth, dont la situation n'avoit point cessé de s'aggraver, et dont les maladies devenoient très-contagieuses. La Diète nomma sur l'objet une commission qui fut présidée par Mr. Usteri, l'un des membres les plus distingués du sénat de Zurich; il consulta Mr. Escher qui proposa l'idée heureuse de chercher à se procurer les fonds nécessaires pour tenter l'exécution du projet de Lanz, au moyen d'une souscription par actions, aux porteurs desquelles on assureroit les mieux values que procureroit l'entreprise.

L'idée fut goûtée. Mr. le Landamman de Wattenwyl de Berne chargea une Commission de députés des Cantons intéressés, sous la présidence de Mr. Escher, d'un nouvel examen et d'un Rapport à la Diète. On y établit que le niveau permanent du lac de Wallenstadt s'étoit élevé de plus de six pieds, et que tous les maux signalés depuis si long-temps n'étoient que trop réels, et toujours croissans. Mr. Escher fit son Rapport à la Diète à Berne, son projet fut accepté et ratifié sans changement. Mais la guerre qui éclata en 1805 et força la Suisse à garnir ses frontières empêcha le gouvernement central de s'oc-

cuper de la Linth ; et ce fut seulement en 1807 que Mr. le landamman de Reinhardt convoqua à Zurich une réunion de députés des cantons de Schwitz, Glaris et St. Gall (principaux intéressés). On résolut enfin d'entreprendre. Mr. le Doyen Ith, de Berne, et Mr. Escher furent chargés de rédiger sur l'objet un *Appel à la nation suisse*. Nous avons sous les yeux cette pièce, monument d'un patriotisme aussi ardent qu'éclairé, et nous ne résistons pas à la tentation d'en transcrire la touchante péroraison.

« Généreux Suisses ! c'est nécessité que de se hâter. Déjà l'espérance fondée sur l'arrêté de la Diète de Soleure s'éteint dans l'ame de ces infortunés qui voyent leurs maux aggravés par la dernière saison pluvieuse. Alors, pleins de confiance, ils fixoient leurs yeux sur vous ; aujourd'hui leurs regards interrogent le ciel, ils lui demandent si pour eux seulement, il n'y aura point de secours, chez des hommes, chez des frères ? »

» Oui, sans doute, il y a encore du secours ; et c'est dans vos cœurs qu'il se trouve. Délivrer de ses tristes marécages leur pays envahi par les eaux ; purifier l'air empoisonné qu'ils respirent ; arracher leur postérité à une destruction inévitable ; tel est le bienfait qu'ils sollicitent et que vous ne pouvez leur refuser. Lorsqu'un jour cette contrée sera rendue à la culture et qu'elle aura recouvré son ancienne fertilité ; lorsque vos compatriotes r'avivés de corps et d'ame par l'influence d'une nature améliorée autour d'eux, se sentiront délivrés de cet état de dégradation progressive, et mis en possession des biens par lesquels un peuple se soutient et fleurit, alors, ARABES DIEU, c'est à vous, leurs Confédérés et Frères, qu'ils devront tant de bénédictions et qu'ils en rendront grâces. Et, Celui à la connoissance duquel aucun bienfait n'échappe ; Celui qui jamais ne le laisse sans récompense, rendra ces bénédictions au

centuple à vos enfans et petits-enfans en protégeant le repos et en assurant le bonheur de notre chère Patrie. »

Signé J. ITH, *premier Doyen et Curateur*
de l'Académie de Berne.

J. C. ESCHER, *Membre du Conseil*
d'éducation de Zurich.

Cet appel, aidé de la considération personnelle et de la confiance si justement acquises par les rédacteurs, fut d'un tel effet, qu'au lieu de seize cents actions (de trois cents fr. l'une) demandées dans le projet d'exécution, on en obtint, dans un court intervalle, *deux mille deux cents*, à une époque (1807) où la Suisse avoit payé n'aguères un forte contribution de guerre, et où une catastrophe épouvantable venoit d'ensevelir les vallées de Goldau et de Lowertz sous les débris du Rossberg. La Suisse entière, Gouvernemens et individus, prit part à cet acte honorable d'humanité. Mr. Escher fut nommé Président de la Commission chargée de l'exécution du projet; elle étoit composée de MM. Schindler, Osteriet (architecte de Berne) Stehlin (Conseiller de Bâle) et du célèbre ingénieur Tulla, du Grand-Duché de Bade qui fut principalement chargé de diriger la partie technique de l'entreprise. Un nivellement préparatoire fut fait par Mr. Fehr Directeur de l'Observatoire de Zurich, et MM. Escher et Tulla dressèrent les plans en conséquence. Avec de tels hommes et des fonds suffisans, l'inquiétude et le découragement firent bientôt place à l'espérance et à l'impatience de jouir.

Voici les résultats abrégés des nivellemens et des opérations subséquentes.

La Linth, prise un peu au-dessus de Mollis, et conduite au lac de Wallenstadt par le plus court chemin possible, en rasant le pied du Wallenberg, présentoit, sur un développement de 13000 pieds, 38 pieds de pente;

soit

soit 3 p. $\frac{2}{3}$ par 1000 (1); au-dessus de ce point de départ la pente s'élève à 5 pieds sur 1000, et la rivière charie presque continuellement des cailloux. On donna au canal qui devoit la contenir entière une largeur au fond, de 56 pieds, une profondeur de 8 pieds, et des bords murés en gros cailloux en talus sous un angle de 45 degrés; ce qui donnoit à la surface supérieure une largeur de 72 pieds, et à la section, 512 pieds carrés de surface; laquelle, en supposant une vitesse de 10 à 12 pieds par seconde, pouvoit donner passage à 5 à 6000 pieds cubes d'eau par seconde, sans débordement. C'est dans cet état que nous avons vu cette rivière encaissée.

Il restoit à pourvoir aux crues extraordinaires. Dans ce but, on a élevé, à 25 pieds de chaque rive actuelle, un parapet de 8 pieds, incliné sous un angle de 26 deg. Cet encaissement éventuel donne une section additionnelle de 1100 pieds de surface, qui jointe à la section ordinaire, de 512, procure 1612 pieds de surface à la section totale, laquelle, en supposant une vitesse seulement de 10 pieds par seconde, laisseroit facilement passer les 16000 pieds que charie la rivière dans ses crues extraordinaires. Ce canal décrivant autour du pied de la montagne un arc, on n'a élevé le parapet intérieur de cette courbure qu'à six pieds et demi, afin que dans les grands débordemens le trop-plein de la rivière trouvât de ce côté une issue, qui seroit sans inconvénient puisque la montagne lui donne une digue naturelle, et qui mettroit à l'abri d'attaque le parapet opposé du canal, celui qui garantit toute la contrée. Le cas arriva en 1817; et l'eau, qui versa par dessus la rive droite, resta toujours d'un pied et demi au-dessous du niveau du parapet de la gauche. La Linth avoit alors emporté tous les ponts du Canton de Glaris, excepté celui

(1) Le pied de Zurich est de 3 décimètres.

de Mollis. La vitesse étoit d'environ 13 pieds par seconde, et elle charioit des cailloux de toute grosseur.

Pour défendre le fond du canal de l'attaque de ces cailloux, on l'a garanti partout où il étoit de nature sableuse, par un pavé fait avec de gros blocs et qui ne se laisse point entamer. Tout cet immense travail est dérobé aux yeux depuis long-temps sous la masse d'eau à laquelle il fournit un écoulement régulier, mais trop rapide pour que ce canal puisse servir à la navigation. Nous suivions ses bords en admirant comment l'art étoit parvenu à réduire le fracas ordinaire et toutes les fureurs d'une rivière alpine, à un courant majestueux et uniforme, dont le murmure ne surpassoit pas le gazouillement d'un ruisseau. Ce beau travail fut commencé vers la fin de 1807, et le canal fut ouvert à la Linth le 8 mai 1811; elle abandonna tout d'un coup et pour toujours son ancien lit; et elle vient depuis cette époque s'absorber dans un lac où tous ses dépôts peuvent s'enfouir sans inconvénient pendant une suite de siècles, et où toutes ses violences se neutralisent. L'exécution de cette belle et importante partie de l'entreprise totale a été particulièrement due à la surveillance intelligente et assidue de Mr. Schindler. Le hasard nous procura la satisfaction de faire, à Mollis, sa connoissance personnelle.

Mais, il ne suffisoit pas d'amener la Linth au lac de Wallenstadt; il falloit qu'elle en ressortît, avec la Maag et d'autres affluens, et qu'elle atteignît le lac de Zurich en parcourant un développement de 73500 pieds, sur 64 pieds de pente, dans une vallée assez large dont elle convertissoit habituellement une grande partie en marais, et quelquefois en lac. Telle étoit la seconde et plus difficile partie du grand problème de la Linth. Ajoutons, qu'il falloit faire ensorte que le lac de Wallenstadt fût au moins abaissé de six pieds par ces opérations, pour que tous ses riverains fussent délivrés à toujours du double fléau des inondations et des maladies.

L'inégalité de répartition de la pente naturelle du sol entre les deux lacs augmentoit la difficulté du problème. Du lac de Wallenstadt à Ziegelbruck, ancien confluent de la Linth et de la Maag (P dans la carte) sur une longueur de 10000 pieds, la pente étoit comme nulle, et elle se partageoit ensuite irrégulièrement sur le reste de la distance. Il résulta de ce fait, qu'une portion du canal à ouvrir pour la communication libre et navigable des deux lacs devoit être creusée fort au-dessous du niveau du sol dans sa partie supérieure, et au contraire élevée au-dessus de ce même niveau dans sa partie inférieure, où la Linth devoit arriver au lac de Zurich, comme le Pô dans l'Adriatique, c'est-à-dire, en traversant une région plus basse que son niveau.

Le cône de décombres amené par la Linth pendant des siècles au bas de son Delta vers Ziegelbruck, en D, avoit élevé là une barrière naturelle qu'il falloit ouvrir à la profondeur convenable pour fournir un écoulement à la Maag et procurer au lac l'issue désirée. C'étoit là un point *commandé*, dont le creusement devoit être calculé sur la pente totale rendue uniforme, sur une longueur réduite par la rectification à 55850 pieds. Il falloit établir là le fond du canal à 16 pieds au-dessous du lit actuel de la Linth; le creuser moins dans d'autres endroits; le mettre au niveau du sol dans d'autres, etc. les plans, devis, etc. furent habilement dressés par Mr. Tulla, mais il déclara en les remettant, qu'il ne pouvoit se charger de l'exécution, ni se séparer, que pour peu de mois seulement, de son excellent sous-ingénieur Mr. Obrecht, qui dirigeroit les premières constructions. Tout retomba donc sur Mr. Escher. On commença à creuser au-dessous de Ziegelbruck à-peu-près en même temps qu'on attaqua le canal de Mollis; mais la difficulté de celui-ci étoit bien moindre, puisqu'on a pu le travailler en entier à sec; tandis que la Linth se mêloit toujours aux travaux de jonction des deux lacs.

Le succès inespéré du placement des premières actions encouragea Mr. Escher à proposer à la Diète de 1808 (à Lucerne) de substituer aux simples corrections du cours naturel de la Linth, qui formoient l'objet des plans et devis dressés, celui d'ouvrir un canal entièrement nouveau, aussi droit et aussi court que la forme de la vallée le permettroit, et qui offriroit, tant pour le desséchement que pour la navigation, des avantages fort supérieurs à ceux que présentait le projet admis. La proposition fut adoptée, et une Commission, présidée par Mr. Escher, fut chargée de diriger les travaux.

Ils furent souvent bien difficiles. Là où il falloit baisser la Linth de seize pieds on ne put d'abord en gagner que quatre. On la faisoit travailler elle-même au creusage en dirigeant son impétuosité par des éperons, sur le fond, là où il étoit composé de cailloux et de gravier; mais là où il étoit formé de terre glaise, l'eau ne l'attaquant pas, Mr. Escher imagina, avec plein succès, de la faire comme labourer sous l'eau, à dix ou douze pieds, par des pèles tranchantes et fort lourdes, dont les manches très-longs étoient armés d'une traverse en forme de T. Du bord d'un bateau amarré on plantoit la pèle au fond à toute force; puis, en la faisant tourner à l'aide de la traverse, on soulevoit une forte pelle-tée, que le courant entraînoit aussitôt. Nous vîmes pratiquer cette manœuvre ingénieuse dans une portion du canal qui a encore besoin d'être approfondie.

Les difficultés étoient d'un autre genre lorsqu'il falloit creuser dans le marais même. Les ouvriers y entouroient dès le matin un petit carré de terre glaise; on pompoit dans l'intérieur, et on creusoit vite aussi profond que l'arrivée de l'eau qui filtoit de toutes parts pouvoit le permettre.

Et là où il falloit construire le canal tout entier dans un terrain tourbeux, mouvant, et dans lequel les parapets s'enfonçoient à mesure qu'on les élevoit, c'étoit

encore chose bien difficile. Il y a tel de ces parapets sur lequel on a continuellement rechargé jusqu'à huit à dix pieds, et qui n'a pas encore cessé de s'enfoncer. Enfin, un obstacle imprévu et d'un genre bien différent, s'est présenté un peu au-dessous de Ziegelbruck; un banc de poudingue très-dur s'est montré tout au travers du canal, dans un endroit où il restoit beaucoup à creuser encore pour atteindre à la profondeur normale. Il a fallu faire sauter à la poudre cette roche, *sous l'eau*; on a d'abord employé des cartouches de fer-blanc; mais ce procédé, assez coûteux, ne réussissoit pas toujours; on lui a substitué, avec avantage, des cartouches à enveloppe de boyau animal, et dont l'amorce est un fil soufré renfermé dans un roseau. On est ainsi parvenu à abaisser de plus de douze pieds ce banc de rocher sur une longueur de quatre-vingts, et sur une largeur de plus de cinquante pieds. C'est dans cet endroit sur-tout que la profondeur gagnée a contribué le plus essentiellement à faire baisser le niveau du lac de Wallenstadt.

Mr. Escher s'est fait un devoir d'employer aux travaux presque exclusivement les habitans de la contrée; ils s'y montroient fort inhabiles dans les premiers temps; mais ils s'y formèrent peu-à-peu, au point qu'ils en sont venus à faire le déblai et remblai de la toise cube (343 pieds cubes) (1) à creuser dans la glaise et charier jusques sur le parapet à cent pieds de distance et quelquefois jusqu'à seize pieds de haut, pour 3 francs de France; et seulement six sols de plus par toise cube pour chaque cinquantaine de pieds au-delà des cent; l'achat et l'entretien des outils étant à leur charge. L'entreprise, amenée au degré où nous l'avons vue, a coûté 850 mille francs argent de France. Voici en bref les résultats.

Un grand canal navigable et presque tout en ligne droite, creusé sur une longueur de 70000 pieds, joint

(1) La toise courante de Zurich est de sept pieds.

les lacs de Wallenstadt et de Zurich. Ce canal a fait baisser de six pieds la surface du premier de ces lacs ; et nous avons vu recueillir du blé et cultiver des pommes de terre , autour de Wesen , sur un sol qui n'offroit jadis qu'un marais profond ; nous avons vu le bourg de Wesen lui-même , bien au-dessus du niveau des plus hautes eaux qui l'inondoient jadis régulièrement ; nous avons vu briller sur les visages des habitans la santé , le bonheur , et l'expression de la reconnoissance à l'aspect de leur bienfaiteur ; nous avons vu une grande étendue de terrain , tant de l'ancien lit de la Linth que de prairies (jadis des marécages) que la Société de secours de Glaris a fait défricher , maintenant habitée par une colonie qui y trouve du travail et de quoi subsister. Une école de pauvres selon la manière de Fellemborg et dirigée par un des élèves de son célèbre Vehrli y est établie , et nous avons vu cette école en activité. Les enfans y sont heureux et bien portans. L'étendue des terrains déjà desséchés s'élève à environ huit cents poses , de trente mille pieds chacune ; et celle des terrains améliorés par l'effet général des travaux est d'environ vingt mille poses. Les maladies endémiques ont totalement disparu dans la vallée.

Sur les quatre mille actions , à trois cents fr. de France chacune , qui , d'après le projet décrété en 1808 devoient procurer les fonds nécessaires , il n'en reste que deux cent cinquante à placer pour approfondir encore le canal dans quelques endroits et terminer des revêtemens. L'histoire des entreprises de ce genre n'en offre guères dans lesquelles les dépenses n'aient dépassé plus ou moins les devis , et dans lesquelles on aît obtenu des résultats qui ont surpassé l'espérance. Tel est pourtant le caractère que celle dont nous venons de rendre un compte sommaire présente au calculateur. Elle offre au moraliste philanthrope une pensée consolante ; c'est que dans ce siècle d'égoïsme politique il existe une fédération de

vingt-deux républiques , dont le lien est assez cordial et assez puissant pour que le malheur de quelques-unes inspire à toutes la volonté et les moyens de les secourir. Déjà deux fois dans peu d'années (1) des exemples mémorables ont prouvé que , si dans l'heureuse Helvétie on est peut être plus exposé qu'ailleurs , aux grands accidens de la nature , on y est aussi plus certain de trouver dans la commisération générale des soulagemens proportionnés aux malheurs.

La journée toute entière fut employée à l'examen attentif des travaux dont nous avons essayé de donner une idée. On fit une bonne halte à Mollis, où nous reprîmes nos voitures jusqu'à Wesen. Là nous nous embarquâmes sur le canal, et à l'aide du courant et de deux rames nous parcourûmes, en soixante-six minutes , par la plus belle soirée du monde, l'espace de Wesen à Grynaw que nous avions employé quatre heures à parcourir le matin à pied. Nous n'aurions pas soupçonné qu'une pente moyenne d'un pied seulement sur mille de cours pût produire un courant dont la vitesse fût aussi grande. Il est vrai que cette eau s'écoule presque sans obstacle. Nous fûmes rendus à Uznach à la nuit ; et la journée du lendemain nous fit arriver de bonne heure à St. Gall, but principal du voyage.

(1) Par les travaux de la Liuth, et les secours dans la disette de 1817.

M É L A N G E S.

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACAD. ROY. DES SCIENCES DE PARIS
pendant le mois de Mars,



1.^{er} Mars. M^R. Delambre rend un compte verbal de la cérémonie qui a eu lieu pour le transport des restes matériels de Descartes, Mabillon et Montfaucon.

Mr. Geoffroi de St. Hilaire lit un Mémoire sur *la gestation, la naissance et l'allaitement des animaux didelphes* (les kangarous par exemple). On a lieu d'être surpris que ces animaux étant devenus assez communs, on soit, faute d'observations exactes, réduit à des conjectures sur les questions qui font l'objet du Mémoire. L'auteur, en exposant sa manière de voir à cet égard a plutôt pour but de diriger vers la recherche qui l'a occupé l'attention et les observations des naturalistes, que de mettre en avant un système exempt de difficultés. Il croit le mode de nutrition du fœtus antérieurement à la naissance, analogue, ou plutôt identique, avec celui qui a lieu postérieurement, c'est-à-dire, que la nutrition s'opérant par succion dans l'un et l'autre cas, ces animaux naissent sans cordon ombilical.

Mr. Coquebert de Montbret lit le Rapport de la Commission sur les Mémoires envoyés au concours pour le prix de statistique. Cinq de ces écrits l'emportent sur tous les autres; et entre ceux-ci, celui de Mr. Moreau de Jonnés sur les colonies françaises a été jugé digne du prix, tant par son mérite intrinsèque que par l'importance qu'il redonne à ces parties intégrantes lointaines de la monarchie française, sous les rapports de

la marine et du commerce. La Commission se propose de mettre sous les yeux de l'Académie un extrait de ce Mémoire.

Les autres Mémoires ont eu pour objets, savoir : la topographie statistique de la Charente, par Mr. Chenau ; celle de l'Aude, par Mr. le Baron Trouvé ; celle de la Vendée, par Mr. Chabolot ; et celle du Tarn par Mr. Massol.

Entre ces quatre, l'ouvrage de Mr. le Baron Trouvé mérite d'être distingué, et la Commission propose que l'Académie invite S. E. le Ministre de l'Intérieur à supplier S. M. d'accorder à cet auteur une médaille de même valeur que celle décernée à Mr. Moreau de Jonnés.

Un sixième écrit auroit mérité, aux yeux de la Commission, une mention honorable ; c'est celui de Mr. De La Croix, sur la statistique de la Diôme ; mais il avoit paru en 1817 ; et la Commission avoit arrêté de n'admettre au concours que les écrits publiés en 1818. Le Rapport de la Commission est adopté, et sera imprimé.

On procède à l'élection d'un correspondant dans la section de zoologie ; elle a présenté pour candidats, MM. Dutrochet, Rudolphi, Poni, Keroi, et Scheveigger. Mr. Dutrochet réunit la pluralité des suffrages. Il est nommé correspondant.

On reçoit des observations météorologiques de Mr. d'Hombres-Firmas. Mr. Arago est nommé Commissaire pour examiner et rapporter.

8 Mars. Mr. Geoffroi de St. Hilaire annonce qu'il a eu l'occasion de vérifier les conjectures qu'il avoit émises dans la séance précédente sur la naissance et la nutrition des didelphes au fond de la poche et sous les mamelles de la mère ; il communiquera sous peu à l'Académie les résultats de ses recherches.

Mr. Fournier lit un Mémoire intitulé : *« Essai sur la musique considérée sous le rapport de son influence sur l'homme en santé, et sur l'homme malade. »* Selon l'auteur, la musique agit sur le système nerveux de deux ma-

nières; 1.^o en produisant des effets physiques; 2.^o en déterminant une réaction sur l'imagination. Plusieurs animaux éprouvent d'une manière remarquable les effets de la musique; on a publié dans le temps ceux d'un concert donné il y a quelques années aux éléphants du Jardin du Roi (1). La fin du Mémoire est ajournée à la prochaine séance.

Mr. Dupetit Thouars continue la lecture de son Mémoire sur la moëlle des plantes.

15 Mars. Mr. Arago lit le Rapport de la Commission nommée pour examiner les Mémoires envoyés au concours sur la question relative à la diffraction de la lumière. La Commission croit que le Mémoire portant le N.^o 2 est digne du prix. Le Président ayant fait l'ouverture du billet cacheté qui accompagnoit cet écrit, y trouve

(1) Nous pouvons citer à cet égard un fait dont nous avons été fréquemment témoins, et pouvons l'être tous les jours. Un gros chien barbet qui appartient à l'un de nos amis, dont l'appartement est très-voisin du nôtre, paroît en général assez indifférent à la musique, vocale ou instrumentale. Mais, lorsqu'on lui chante, ou qu'on lui joue, un certain air, une vieille romance en mode mineur assez lamentable (l'âne de notre moulin, est mort, la pauvre bête, etc.) le chien commence par vous regarder piteusement, puis il bâille coup sur coup, en donnant des signes toujours croissans d'impatience et de malaise; enfin, il s'assied sur son derrière, et se met à hurler de plus en plus fort, de manière à ne plus entendre la voix de la personne qui chante, ou le son de l'instrument. Si on s'arrête, il s'arrête aussi. On a essayé de commencer l'expérience par d'autres airs, et d'arriver sans intervalle à la romance en question; le chien ne paroît pas s'apercevoir qu'on chante jusqu'à ce qu'on arrive à l'air qui lui est insupportable, et auquel il n'a point pu s'accoutumer, alors il manifeste, sans exception ni variation, la suite d'actes que nous venons d'indiquer, et qui a eu plusieurs centaines de témoins, car ce fait a été, et est encore, l'objet de la curiosité de tous ceux qui en entendent parler. (R)

le nom de Mr. Fresnel (auteur de plusieurs expériences curieuses faites antérieurement sur cet objet).

Mr. Delambre lit une notice rédigée par Mr. Nicollet sur les trois comètes découvertes en 1818.

Mr. Dupin lit au nom de Mr. Molard, un Rapport sur un ouvrage de Mr. Bernard Duboule intitulé : *Essai sur l'art de la corderie*. Il conclut à l'approbation de l'Académie. — Adopté.

Mr. Fournier continue la lecture de son Mémoire sur la musique. Il montre qu'elle agit sur les nerfs, et sur l'imagination, elle est un calmant pour le système nerveux et son influence sur l'imagination varie avec le genre de la musique. On a plusieurs exemples des effets utiles de la musique dans les fièvres, et l'auteur en cite un nombre, tant de ceux tirés des auteurs que de ceux observés dans sa pratique, ou celle de ses confrères ; entr'autres le suivant. Mr. Bourdois (médecin distingué) traitoit une jeune femme atteinte d'une fièvre accompagnée des symptômes les plus graves. Au dix-huitième jour de sa maladie on désespéroit de la sauver. La vue accidentelle d'une harpe inspira à cet habile praticien l'idée de faire jouer de cet instrument auprès du lit de la malade : on fit venir un habile artiste, qui joua pendant environ trois quarts d'heure des morceaux de plus en plus expressifs ; on s'aperçut que la respiration devenoit plus distincte, plus accélérée, on redoubla ; bientôt le pouls se releva, la chaleur revint, la malade poussa de profonds soupirs ; une hémorrhagie critique et salutaire parut ; les yeux se rouvrirent à la lumière, la bouche à la parole ; dans l'intervalle de trois à quatre jours la malade fut en pleine convalescence ; et elle jouit depuis vingt ans d'une santé parfaite. On cite aussi plusieurs exemples des effets utiles de la musique dans les aliénations mentales. L'auteur conclut que, si d'une part on a exagéré l'influence de la musique, d'autre part, on l'a peut-être trop négligée dans la pratique de l'art de guérir. Il examine ensuite les

choix à faire et la manière dont on doit l'employer, et donne sur ces divers points, des conseils utiles.

L'Académie se forme en comité pour une discussion sur le prix d'astronomie fondé par feu Mr. De Lalande. La Commission chargée d'examiner les pièces envoyées au concours annonce qu'elle croit que Mr. Pons de Marseille qui a découvert trois nouvelles comètes, mérite le prix : l'Académie approuve le Rapport.

22 mars. (Séance publique).

Distribution des prix, et lecture des programmes des questions proposées au concours.

On lit un Mémoire de Mr. Fourier sur les théories physiques et mathématiques de la chaleur.

Une notice sur la vie et les ouvrages de Mr. Perier, par Mr. Delambre.

La continuation des travaux relatifs à la détermination de la figure de la terre, et résultat des observations du pendule faites l'année dernière aux Iles Shetland par Mr. Biot.

Un Mémoire de Mr. Latreille sur les insectes peints et sculptés sur les monumens anciens de l'Egypte.

29 mars. Mr. Thénard communique verbalement les résultats qu'il a obtenus en continuant ses recherches sur l'eau oxigénée. Il est parvenu à lui faire absorber 850 fois son volume d'oxigène. Elle est alors dans un état de saturation; sa densité dans cet état est $= 1,417$ (celle de l'eau étant $= 1$); elle a une saveur désagréable; appliquée sur la peau elle la corode et la blanchit, et elle fait éprouver un picotement semblable à celui qui résulte de l'application d'un sinapisme. Si on laisse tomber quelques gouttes de cette eau oxigénée sur de l'oxide d'argent, il se produit à l'instant une vive détonation qui résulte du dégagement simultané de l'oxigène de l'eau et de celui de l'oxide, dégagement dû à un jeu d'affinité non encore connu; cette expérience a été faite en présence de l'Académie.

Mr. Magendie lit un Mémoire sur *les vaisseaux lymphatiques des oiseaux*. Hewson, dans une lettre à Hunter, dit avoir trouvé dans l'oie deux trones thorachiques et deux cervicaux; et que ces quatre vaisseaux viennent aboutir dans la veine souclavière. Mr. M. après avoir commencé ses recherches sur l'oie les a étendues à quatre-vingts autres espèces d'oiseaux. Il n'a jamais pu constater l'existence des vaisseaux thorachiques, mais bien celle des cervicaux. Il est possible que les canaux artériels qui sont accolés aux sou-clavières aient induit Hewson en erreur. Les reptiles et les poissons ne présentent aucune trace de lymphatiques. Ces faits vont à l'appui de la théorie déjà émise par l'auteur sur l'absorption du système veineux.

Mr. Biot lit la suite de son Mémoire sur les lois générales de la double réfraction et de la polarisation *dans les corps cristallisés*.

Mr. Arago lit une lettre de Mr. d'Hombres Firmas sur les expériences de Mr. Morrichini (1).

La section de botanique présente pour candidats à la place de correspondant vacante par la mort de Mr. Ortéga MM. Bridel à Gotha, A. St. Hilaire à Orléans; Sprengel à Halle; Linck à Berlin; Persoon au Cap de Bonne-Espérance; Dunal à Montpellier; Dunal à Poitiers; Schweigrichen à Leipsik; Pavon à Madrid.

NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES
pendant le mois de mars.

4 mars. On lit un Mémoire du Dr. Brewster sur l'action qu'exercent sur la lumière les surfaces cristallisées. Malus avoit remarqué que l'action qu'exerce sur la lumière la première surface du spath d'Islande étoit indépendante de la position de sa section principale; que

(1) Voyez p. 29 de ce volume une lettre de l'auteur sur le même objet. (R)

sa faculté réfléchissante s'étendoit au-delà des limites des forces polarisantes du cristal; et que, la lumière n'étant polarisée qu'en pénétrant dans cette surface, les forces qui produisent la réfraction extraordinaire ne commencent à agir qu'à cette limite. Il avoit aussi remarqué, que l'angle d'incidence sous lequel ce spath polarise la lumière par une réflexion partielle, est de $56^{\circ}\frac{1}{2}$; et que, quel que soit l'angle compris entre le plan d'incidence et la section principale du cristal, le rayon réfléchi par la première surface est toujours polarisé de la même manière. Après avoir rappelé ces observations de Malus, le Dr. B. annonce que ses expériences sur le même objet l'ont conduit à des conclusions différentes, et qu'elles paroissent plutôt indiquer que les forces polarisantes s'étendent plus loin que la surface du cristal. Il montre aussi que les forces qui produisent la double réflexion et la polarisation prennent leur origine à la surface même, quoique leur intensité dépende de l'inclinaison de la surface à l'axe du cristal et qu'on puisse faire paroître et disparaître à volonté les images ordinaire et extraordinaire, et convertir ainsi un cristal à double réfraction en un autre à réfraction simple. Il montre aussi, que le changement dans l'angle de polarisation, produit par la force interne, dépend de l'inclinaison de la surface réfléchissante à l'axe du cristal, et de l'angle azymuthal que le plan de réflexion forme avec la section principale; enfin, que le changement dans la direction de la polarisation dépend de l'angle que le rayon incident forme avec l'axe du cristal. Ce Mémoire renferme beaucoup de détails d'expériences.

On lit un Mémoire de Sir E. Home renfermant la notice du squelette fossile d'un animal dont des parties séparées ont été déjà décrites à la Société dans trois Mémoires particuliers. L'auteur, en se référant à ces écrits, donne une description générale du squelette trouvé entier, ou peu s'en faut, et rectifie d'après ce

dernier quelques inexactitudes dues à l'état d'imperfection des premiers. Il ne manque au squelette récemment trouvé, que quelques os du bassin et de la partie inférieure du sternum. La description est accompagnée d'un beau dessin de l'animal, de grandeur naturelle.

11 mars. On lit un Mémoire de Mr. Bonnycastle, intitulé : *Des pressions qu'exerce un corps pesant, en équilibre, lorsque les points d'appui sont en nombre plus grand que trois.*

Après quelques remarques générales, l'auteur observe que ce problème n'a jamais été bien examiné, quoiqu'il se présente toutes les fois qu'on veut examiner la force des ponts, et des matériaux en général, et pour déterminer la courbure des lames élastiques. Il attribue les difficultés que présente le problème à la trop grande généralité de la méthode suivie, qui pour l'ordinaire ne procuroit pas une solution directe de l'équation, mais sa comparaison avec une autre, d'une solution plus facile. Il affirme que le problème ne peut être résolu par aucune méthode purement mathématique; mais, en considérant les circonstances sous lesquelles la pression est en général produite, l'auteur croit qu'on peut découvrir la loi de sa distribution, loi qui détermine toujours son intensité sur chaque support. Il traite le sujet sous ce point de vue, et il indique le mode de distribution de la pression selon les divers cas; en y comprenant même celui où le nombre des points d'appui est infini, c'est-à-dire, où le lieu de tous ces points est une surface plane.

18 Mars. On lit une lettre du Dr. Grenville qui a pour objet la rectification d'une erreur que le Dr. Maton lui a fait remarquer dans son Mémoire inséré dans le dernier volume des *Transact. philosophiques.*

25 Mars. On lit un Mémoire de Mr. J. Anderson (de la marine royale) sur certains phénomènes des marées, qui ont lieu entre Fairleigh, et la pointe du North

Foreland; et sur la rencontre présumée des marées près de Dungeness.

On lit un Mémoire de Sir E. Home sur les œufs des animaux de la famille des opossum.

BERICHT ÜBER DIE VERSAMMLUNG, etc. Notice de la session DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES réunie à St. Gall le 26, 27, et 28 Juillet. (*Naturwissenschaftlicher anzeiger, etc.* N.^o 3.

(Traduction).

MALGRÉ la distance de St. Gall à la résidence d'un grand nombre des membres de la Société Helvétique, le zèle pour les sciences qu'elle cultive y a réuni cette année environ soixante et dix de ses associés; et la réception amicale qu'ils y ont éprouvée leur a fait passer bien des heures agréables, dont ils conserveront toujours le souvenir. L'intérêt honorable que le Gouvernement du Canton leur a témoigné par l'organe de son chef plein d'activité pour tout ce qui est utile et ce qui contribue à l'encouragement des sciences et des arts, a beaucoup augmenté l'agrément de cette réunion. Lorsqu'il a fallu se séparer ce n'a pas été sans un sentiment de regret profondément senti.

Le Dr. Zollikoffer (Président annuel) ouvrit la séance par un discours plein de choses, et écrit avec esprit et avec force. Il y rappela succinctement les objets qui avoient occupé la Société depuis son origine; il passa ensuite en revue les ouvrages publiés dans l'année révolue, et il fit à chacun sa part d'approbation et de critique. Il rendit un compte sommaire des travaux de quelques

quelques sociétés cantonales , et en particulier de celle récemment formée à St. Gall , et qui prend un essor assez remarquable. La dernière partie du discours fut consacrée à la mémoire des membres que la Société a perdus depuis la dernière session; ils sont au nombre de quatre , le Dr. Ziegler , (de Winterthur) Ad. Martin (de Glaris) le Dr. Roëmer , et le Dr. Lavater (de Zurich). Ce discours sera imprimé et adressé à tous les Membres de la Société.

Mr. Pictet (Prof. à Genève) donna ensuite l'extrait des registres des deux Sociétés , l'une dite de *Physique et d'histoire naturelle* , l'autre , *d'Histoire naturelle* seulement, qui s'occupent à Genève de la culture de ces deux branches. Cet Extrait qui sera publié dans le Journal de Mr. Meissner , n'est destiné qu'à indiquer aux amateurs qui voudroient remonter aux sources , quels sont les objets qui ont occupé ces deux sociétés pendant l'année, et où ils peuvent s'adresser pour les renseignemens qu'ils pourroient désirer sur ces divers objets.

Cette communication fut suivie de détails intéressans et pratiques fournis par le même Membre, sur un bitume naturel qu'on extrait à l'endroit dit le *Parc* sur la rive droite du Rhône , environ six lieues au S. O. de Genève, et avec lequel on fabrique en grand dans le même lieu un mastic très - dur , inaltérable à l'air , qui sert à couvrir des terrasses , des galeries , des ponts , etc. et qui peut contenir l'eau pendant un temps indéfini. Divers échantillons de cette matière furent mis sous les yeux de la Société , tant dans son état brut , que travaillés : on y remarquoit des toiles et des papiers rendus imperméables à l'eau par le bitume dont on les avoit enduits.

Une notice donnée par le même Membre sur des expériences faites par une Commission de la Société des Arts de Genève sur l'acier fondu , fabriqué par le Colo

nel Fischer de Schaffouse, ne fut pas moins intéressante, à commencer par la description de la mine d'où Mr. Fischer tire le fer qu'il convertit en acier, jusqu'à un nombre d'échantillons mis sous les yeux de la Société; d'outils, de toute espèce, forgés avec cet acier, soit pur, soit soudé au fer, dernière propriété qui n'appartient pas à l'acier fondu d'Angleterre; ces outils étoient accompagnés de témoignages favorables des artistes de Genève qui les avoient soumis à diverses épreuves, et qui s'accordoient à préférer cet acier à beaucoup d'autres, sans en excepter celui d'Angleterre, qui est détérioré depuis quelques années. Mr. P. montra encore deux échantillons curieux d'acier fondu cristallisés dans le creuset; l'un avec contact d'air, l'autre sans cette circonstance. Le premier montrait une surface fort inégale, et cristallisée en ramifications plus ou moins saillantes et ressemblantes à celles de certaines mines d'argent; l'autre beaucoup plus lisse, étoit couverte de ramifications légères assez semblables à celles qu'on voit dans l'eau qui se gèle.

Dans la même séance Mr. P. commença la lecture d'un Mémoire du R. P. Bisela, Prieur de l'Hospice du St. Bernard, sur l'histoire naturelle de cette montagne célèbre (1). Les observations renfermées dans cet écrit furent écoutées avec beaucoup d'intérêt par les Membres présents.

Cette lecture fut suivie de l'extrait d'un Mémoire fort étendu présenté à la Société dans le cours de l'année sur la météorologie, par Mr. Gillieron, Professeur de physique à Lausanne.

Mr. Pictet communiqua encore une notice sur une fabrique de vis de toutes formes et dimensions exécutées par des procédés mécaniques, en employant l'eau

(1) La première partie de ce Mémoire est insérée dans ce cahier. (R)

pour moteur. Cet établissement intéressant appartient au canton de Genève où il a créé une industrie nouvelle. Les échantillons de ses produits présentés à la Société, furent trouvés d'une exécution parfaite (1).

Mr. le Conseiller Escher (de la Linth) entretint ensuite la Société de considérations géologiques sur les blocs de granite disséminés sur les montagnes de la Suisse, problème pour la solution duquel on a imaginé diverses hypothèses. Mr. Escher, quoique convaincu de l'origine alpine de ces blocs, ne veut hasarder aucune conjecture sur la manière dont ils ont été transportés du lieu de leur origine à leur site actuel. Il croit qu'il faudra rassembler encore beaucoup de faits et de recherches locales sur leurs caractères et leurs ressemblances oryctognostiques, soit entr'eux, soit avec ces mêmes roches en place dans les hautes Alpes, avant de prononcer, et même avant d'essayer des conjectures. Tout ce morceau curieux paroîtra dans l'*Alpina*, Recueil publié par Mr. Steinmuller, Pasteur à Rheineck.

(*La suite à un prochain Cahier*).

(1) Les entrepreneurs sont MM. Maunoir, Sandoz, Matthey, etc. à Versoix.

BEMERKUNGEN UBER BLITZSCHLAGE. Remarques sur la foudre et les paratonnerres ; à l'occasion des événemens qui ont eu lieu à Koppigen et à Berne le 5 et 8 juin 1819. Lues dans la séance de la Société d'Histoire naturelle de Berne le 19 juin , par Mr. TRECHSEL , Prof. de physique et de mathématiques dans l'Académie. (*Naturwissenschaftlicher anzeige* 1^{er}. août.



DEUX coups de foudre qui ont frappé deux édifices dans l'intervalle de quatre jours ont fait beaucoup de bruit dans notre contrée , et ont menacé d'ébranler les idées adoptées sur la nature et les lois de ce redoutable météore , comme aussi l'opinion qu'on s'étoit faite jusqu'à présent , de la sureté des paratonnerres.

Le premier tomba le 5 juin entre onze heures et minuit sur la belle et grande maison de Mr. Anderegg à Koppigen près de Kirchberg , pourvue de deux paratonnerres. Elle fut consumée en entier en trois heures avec tous les meubles. On ne put sauver que le bétail. Le second tomba le mardi suivant , vers trois heures de l'après midi dans la maison de Mr. le conseiller Bay vers le milieu de la ville , à la grande frayeur des habitans , qui pourtant , non plus que le bâtiment , n'en ont éprouvé aucun dommage notable.

Ces deux événemens méritent attention : le premier , parce qu'un bâtiment pourvu de deux paratonnerres n'a pas été à l'abri de la foudre ; le dernier , parce que la maison qui , à la vérité , n'avoit point de paratonnerre , paroissoit garantie par plusieurs objets environnans plus élevés ; comme des arbres , des clochers et des édifices

armés de paratonnerres , qui même étoient fortement mouillés par la pluie lorsque la foudre tomba. L'auteur de ces remarques a examiné sur place la marche et l'effet des deux coups de foudre avec autant d'exactitude que les localités l'ont permis. Il a été aidé par le mécanicien Schenk l'aîné , qui a beaucoup d'expérience dans ce genre de recherches.

Les bruits les plus étranges suivirent de près l'événement de Koppigen. On attaqua les paratonnerres en général , et on insulta par des vociférations peu philosophiques à l'invention hardie , mais nullement impie , du bon et grand Franklin. Mais les têtes calmes et pensantes présumèrent qu'il avoit existé quelque défaut dans la construction des paratonnerres , et firent l'observation juste , que cette partie de la sureté publique devoit être soumise à une inspection régulière du Gouvernement avant que les malheurs occasionnés par des paratonnerres mal construits , ou négligés , devinssent plus fréquens et nuisissent au crédit que mérite l'une des inventions les plus belles et les plus utiles du génie humain. D'autres enfin , car chacun veut dire son mot , prétendoient que la foudre n'étoit tombée ni sur les paratonnerres ni sur la maison , mais sur un tas de bois peu éloigné ; que de là elle s'étoit glissée comme un serpent de feu , par dessus le sol très-sec , par le derrière de la maison dans l'écurie , où elle avoit mis le feu ; explication à laquelle s'opposent seulement trois circonstances ; la première , qu'il n'y avoit point de tas de bois dans le voisinage ; la seconde , que l'herbe et le sol étoient mouillés au plus haut degré ; enfin , que personne n'a vu tomber la foudre.

Je me rendis le 9 sur les lieux avec Mr. Schenk. Nous trouvâmes les fondations de la maison déblayées ; elles étoient en pierre de grès , et l'édifice (en bois) avoit été l'un des plus beaux et des plus élevés de toute la contrée. Il est à l'ouest du village , qui , vû sa position

dans une grande plaine, est fort exposé aux orages qui viennent de l'ouest ; le nombre d'arbres fruitiers dont le village est garni leur sert comme de point d'attraction et de repos. On a observé que la foudre est tombée sept fois dans ce village en peu d'années. Nous apprîmes du propriétaire même (qui supporte son malheur avec beaucoup de résignation) les principales circonstances qui lui étoient connues. Nous devons lui rendre, ainsi qu'à quelques habitans du village, la justice de dire qu'ils racontèrent l'événement avec calme et sans inculper les innocens paratonnerres ; ils nous citèrent eux-mêmes un cas où, dans le village voisin, la foudre étoit tombée sur un paratonnerre sans faire aucun dommage.

On étoit dans le premier sommeil lorsque la foudre tomba. Elle mit le feu d'abord aux écuries. Le bruit de l'explosion réveilla tout le monde ; on vit la lueur du feu et on s'empessa de faire sortir les bestiaux ; le feu avoit déjà atteint les crèches. Personne n'a sù si la foudre étoit tombée sur les paratonnerres mêmes ; on nous en montra les débris, qui ne paroissoient pas altérés par l'action du feu, sauf les pointes de laiton, qui s'étoient séparées et perdues. Nous examinâmes en détail les verges et les fils conducteurs ; les premières étoient des barres de fer carrées ordinaires, suffisamment longues et fortes ; mais les conducteurs étoient en rubans de fer laminé, larges d'un pouce et épais d'une ligne, au lieu de la baguette ronde de fer ordinaire. Le constructeur de ces appareils avoit probablement choisi cette forme avec intention, pour augmenter la surface métallique, à masse égale. Le principe est bon, pourvû que l'épaisseur soit suffisante. Il y avoit à peine trois ans que cet appareil avoit été construit avec beaucoup de soin. Plusieurs autres paratonnerres construits dans le même village et par le même ouvrier, étoient très-bien établis. Ceux de la maison brûlée avoient été placés de manière que

celui du côté de la cour étoit à seize pieds , l'autre à douze pieds des extrémités correspondantes du faite ; la longueur de celui-ci étant de soixante-six pieds , la distance des deux paratonnerres étoit de trente-huit pieds , dont la moitié est dix-neuf. On a estimé jusqu'à présent la sphère d'action d'un paratonnerre , à environ quarante pieds. On n'a pas d'exemple certain d'une chute de la foudre plus près d'un paratonnerre (1).

Les deux paratonnerres étoient adaptés à des flèches de bois de quinze pieds , qu'ils dépassoient de cinq ; ils étoient conduits par une bande commune de métal qui passoit sur un poteau à quelque distance de la maison , et entroit de trois à quatre pieds dans une bonne terre pesante et humide.

La maison , déjà très-exposée par sa situation à l'ouest du village , avoit de ce même côté un plan incliné ascendant , pour l'entrée des chars au premier étage (selon la structure des fermes du Canton) cette espèce de pont

(1) La foudre qui tomba en 1777 à Purfleet sur le magasin , pourvu d'un paratonnerre pointu , frappa un crampon de fer dans un mur à quarante pieds de distance de la pointe. Cet événement fut l'occasion de la fameuse discussion sur la préférence à accorder aux paratonnerres pointus , ou obtus , et des grandes expériences qui furent faites par Mr. Wilson dans le Panthéon de Londres , pour essayer de décider la question par expérience. L'église de N. D. de la Garde près de Gènes , et la maison de travail de Hockingham près de Norwich pourvue de huit paratonnerres qui fut pourtant foudroyée et allumée le 17 juin 1782 , sont des exemples de bâtimens non préservés par la présence des paratonnerres , ou par de mauvaises constructions de ces derniers , ou par ce qu'ils n'étoient pas en nombre suffisant. Ce sont , selon l'expression de Lichtenberg , « des individus morts de l'inoculation » des cas particuliers qui ne prouvent rien contre les exemples innombrables de l'effet préservateur. (*Note de l'Auteur.*)

faisoit une saillie de soixante pieds de ce côté, à angles droits du faite. Le pignon de cette aile du bâtiment étoit par conséquent exposé sans préservatif. Cependant on n'y aperçut pas de signes d'explosion, et on est certain que ce ne fut pas là que commença l'incendie. Mais, il est plus que probable que le nuage chargé au plus haut degré a frappé obliquement sur le premier objet saillant, c'est-à-dire, sur ce pignon. Qu'à la vérité la foudre n'y a rien allumé, faute de combustibles; et qu'elle a été conduite par dessus la surface humide du toit jusques dans l'atmosphère de l'écurie. La foudre passa dessous les paratonnerres d'autant plus aisément que les conduits n'étoient pas à l'ouest, mais à l'est; si le pignon avoit été muni d'un paratonnerre (ce que le propriétaire avoit eu l'intention de faire); ou si seulement les conducteurs avoient été du côté exposé, et de part et d'autre du pignon, il est indubitable que la foudre seroit tombée sans faire de mal, ainsi que cela arriva huit jours auparavant sur la fabrique de Tschantz à Kilkberg, où elle tomba sur le paratonnerre, mais fut immédiatement éconduite. Au demeurant, cet événement rentre tout-à-fait dans la classe de ceux dont on comprend la possibilité après coup, mais qui sur mille cas se montrent peut-être une fois, et ne peuvent par conséquent être prévus.

Mr. Anderegg propriétaire, oppose à cette conjecture que d'après l'avis de trois des témoins oculaires de l'événement, la foudre n'étoit pas tombée sur le pont; que le feu avoit commencé à quelque distance du dernier paratonnerre près des écuries; ce qui paroît être confirmé parce qu'on vit descendre encore quelques chars par le pont pendant que le feu étoit aux écuries. Mais ces circonstances, à la vérité importantes, n'affoiblissent pas notre explication; elles prouvent que la foudre n'a pas allumé; mais non qu'elle n'a pas frappé; ces deux circonstances ne sont ni toujours ni nécessairement réu-

nies. Combien de fois n'arrive-t-il pas que la foudre fracasse sans allumer? comme aussi n'allume-t-elle pas souvent ailleurs que là où elle a d'abord frappé? Du reste, nous ne prétendons pas affirmer que notre explication soit autre chose qu'une hypothèse, et à tout prendre, il est possible que la foudre soit tombée sur le pignon postérieur du bâtiment; c'est-à-dire, seulement à seize pieds de la pointe du conducteur, si la foudre est tombée sur l'angle de faîte, ce qui seroit peu favorable au crédit des paratonnerres; mais aussi elle peut être tombée vers le milieu de l'arrête, ce qui n'est point sans exemple, car on l'a vu tomber sur le milieu d'un toit où elle a fait une grande ouverture. Dans ce cas, il y auroit trente-sept pieds de distance de ce milieu de l'arrête jusqu'au paratonnerre. Mon ami, Mr. Horner de Zurich, qui s'est aussi occupé de cet objet, croit que la foudre n'a touché nulle part le paratonnerre; il n'ose pas décider sur lequel des angles de la maison elle est tombée. Il n'a point une foi illimitée à l'influence protectrice jusqu'à quarante pieds de rayon. La foudre, en partant du nuage, n'est en quelque sorte pas maîtresse de sa direction; mais, selon lui, elle est forcée par la résistance de l'air, à un mouvement de ricochet qui très-souvent lui donne tout près de la terre une toute autre direction; on peut en juger par ses zig-zag fréquens. Toutefois la circonstance assez ordinaire de sa chute plutôt sur une saillie que sur le plan d'un toit, peut provenir de ce que la terre dans sa sphère d'action se trouve dans un état électrique opposé, qui ne peut être attractif dans un point du plan, mais seulement dans ses protubérances. Il n'y a donc, selon lui, de sureté absolue que lorsqu'on fait communiquer toutes les saillies entr'elles et avec le conducteur principal. Il ne décide point sur l'importance des pointes élevées.

Je ne crois pas non plus à l'atmosphère protectrice, de quarante pieds de rayon; on la dit indiquée par

l'expérience : mais une seule expérience non contraire pourroit changer nos idées à cet égard. Qui sait , au reste , s'il n'y a pas des cas non connus dans lesquels cette distance aût été moindre ? On a vu dernièrement , en Angleterre , des exceptions et des anomalies dans l'influence préservatrice de la vaccine ; peut-être faudra-t-il bientôt étudier de plus près celle des paratonnerres. On a très-peu fait à cet égard depuis plusieurs dizaines d'années ; on a passé d'une répugnance aveugle à une foi aveugle ; et on a négligé l'attention nécessaire dans cette recherche. La Société des sciences de Zélande a fait un pas vers cette revision en proposant une question de prix remarquable (1). Il nous semble que cet objet , par son intérêt scientifique et par ses rapports d'utilité publique mériterait toute l'attention de la Société

(1) « Les paratonnerres ont-ils partout où on les a établi depuis quelques années , eu l'effet désiré ? ont-ils mis en sûreté les bâtimens qui en étoient munis , et les bâtimens voisins ? Y a-t-il des faits certains qui prouvent que , tant les bâtimens pourvus de paratonnerres que d'autres , situés dans leur voisinage ont été frappés de la foudre tombée sur les paratonnerres , ou non ? Dans le cas affirmatif , la faute étoit-elle dans la construction vicieuse , ou dans la position des paratonnerres ? Dans le cas contraire , à quoi faut-il attribuer la chute de la foudre ? à des circonstances locales ? ou bien faut-il considérer ces cas comme des exceptions très-rares ? Ou la foudre a-t-elle des qualités non encore observées ou connues , dont l'application aux paratonnerres pourroit améliorer la construction de ceux-ci , et par conséquent prévenir tous les accidens. Quelles sont ces qualités ? Et qu'y a-t-il enfin de bien avéré dans l'identité présumée entre les effets de l'électricité des machines et celle des nuages , et dans les conséquences qu'on peut en tirer sur l'utilité ou l'inutilité des paratonnerres ? »

Il faut avouer que depuis les temps de Reimar , Luz , Hemmer , Cavallo , Gütte , etc. on est demeuré *in statu quo* sur toutes ces questions. (*Note de l'auteur*).

des naturalistes suisses. En recueillant et en examinant les cas bien constatés où des paratonnerres ont eu des effets salutaires ou nuisibles, on rendroit peut-être un service très-important à la science et à l'humanité.

(*La suite dans un cahier prochain*).

SUR LA COMÈTE.

LE célèbre astronome Olbers ayant calculé l'orbite de la Comète a découvert que cet astre a dû passer devant le disque même du soleil, avec les phases suivantes.

Entrée de la comète sur le disque du soleil par son bord méridional, le 26 juin à 5 h. 22 min. du matin
Temps vrai à Brême.

Sortie, par le bord septentrional à 9 h. 2 min.

Plus petite distance des centres $1' 27''$ (la comète à l'occident) à 7 h. 13 min.

Mr. Olbers invite, par la gazette de Brême d'où ce qui précède est tiré, les astronomes qui par un hasard heureux auroient observé le soleil dans cet intervalle et y auroient remarqué une tache à mouvement rapide et dirigé dans un sens inusité, à publier leurs observations; elles seroient d'un grand intérêt pour vérifier la théorie de l'orbite.

Mr. Scherer amateur zélé et instruit d'astronomie, qui réside à St. Gall, et qui nous a communiqué ce qu'on vient de lire, nous apprend qu'à l'époque du 26 juin la Suisse entière étoit dans les pluies du solstice.

CORRESPONDANCE.

EXTRAIT D'UNE LETTRE DU R. P. BISELA AU PROF. PICTET
sur une ascension du Mont Rosa.

A l'Hospice du St. Bernard 20 Août 1819.

..... « **P** LUSIEURS individus ont dit être montés jusqu'à la cîme du mont Rosa , mais des personnes de ma connoissance qui demeurent à Gressonnay au pied de cette montagne m'ont affirmé qu'il n'en étoit rien. Toutefois je puis garantir deux ascensions récentes , qui ont eu lieu l'une le 9 et l'autre le 10 de ce mois. Un de mes confrères (curé à Gressonnay) est parvenu avec un compagnon de voyage jusqu'au sommet. Ils avoient pour toute provision un pain , un morceau de fromage et une bouteille de vin ; et pour tous instrumens une petite hache pour tailler des marches dans la glace , et des crampons à mettre aux souliers. Je viens d'apprendre de mon confrère qu'ils ont réussi à atteindre le sommet. Ils étoient allés coucher dans un chalet au pied de la montagne ; ils en partirent à trois heures du matin ; et à huit heures et demie ils étoient à la cîme , où presque toute la population de Gressonnay les a vus. Ils furent de retour à une heure et demie après midi. Il est à regretter que mon confrère ne fût pas muni d'instrumens propres aux observations ; mais ayant reconnu la route, qui ne paroît pas offrir de grandes difficultés ni exiger beaucoup de temps , il est à présumer que des naturalistes profiteront de cette découverte ; et je ne doute guères que Mr. le curé de Gressonnay ne fût disposé à les accompagner , avec tels guides qu'il pourroit recommander.

ERRATA du cahier précédent.

Pag. 189 , lig. 10 , volumes des mêmes corps et ,
lisez , volumes du même corps. A

Ibid. lig. 13 , qu'on eut fait , *lisez* , que l'on ait faites

L'auteur de la Lettre sur l'éruption de l'Etna , insérée dans notre Cahier précédent , nous a fait parvenir les corrections suivantes , avec prière de les publier.

« Les scories dont il est question dans la Lettre , furent lancées jusqu'à Messine. »

» La bouche supérieure qui lançoit des pierres étoit de 1200 pieds plus basse que le sommet du Mont , et non pas de 150 toises. »

» L'endroit où l'auteur s'arrêta avec ses mulets n'excede pas la hauteur de 8000 pieds sur la mer. »

TABLE DES ARTICLES

D U

ONZIÈME VOLUME,

NOUVELLE SÉRIE,

de la division , intitulée : SCIENCES ET ARTS.

E X T R A I T S.

A S T R O N O M I E.

Notice sur la Comète Page 233

G É O D É S I E.

Mémoire sur la mesure de la base de Darmstadt , par
 Delcross, Capit. Ingén. géogr. avec pl. (*Prem. extr.*) 3
 Idem. (*Second extrait*). 81
 Notice sur la nouvelle carte de France, commencée en 1818. 161

P H Y S I Q U E.

Sur la déclinaison de la boussole et la déviation de l'aiguille
 aimantée , résultat des expériences faites dans le voyage de
 découvertes aux régions arctiques. Par J. Ross , Capit. dans
 la marine royale Brit. 18
 Expériences sur le magnétisme du rayon violet, par L. A.
 d'Hombres Firmas. 29
 Elémens de physique par Ranieri Gerbi , Prof. de physique à
 Pise 101
 Hauteur barométrique du Mont Ventoux, par Mr. Delcross. 165
 Conversations sur la physique, etc. par l'auteur des Conver-
 sations sur la chimie, etc. 239

MÉTÉOROLOGIE.

Considérations sur les observ. météorol. par Mr. Castellani. P.	168
Tableau météorologique de Mai après la page	80
de Juin après la page.	160
de Juillet après la page	232
d'Août.	312

PHYSICO-CHIMIE.

Sur les phénomènes aphlogistiques et le magnétisme des rayons violets du spectre solaire, par Mr. Murray. . .	174
---	-----

CHIMIE.

Sur le chalumeau à gaz explosif, par le Prof. Pfaff (<i>Second et dernier extrait.</i>)	33
Des proportions et des lois d'après lesquelles se combinent les élémens des corps, par le Dr. G. L. Falkner. (<i>Pr. extr.</i>)	109
Idem. (<i>Dernier extrait.</i>).	249

HISTOIRE NATURELLE.

Histoire naturelle de la Sicile, description de l'Etna, etc. par le Prof. Ferrara, (<i>premier extrait.</i>)	46
Description de l'Etna, histoire de ses éruptions et catalogue de ses produits, par le même.	121
Notice sur une éruption récente de l'Etna, par Mr. Stephano Moricand	191
Notice sur l'histoire naturelle du Mont St. Bernard, rédigée par le R. P. Biscla, Prieur de l'Hospice	265

PATHOLOGIE.

Lithologie humaine, ou recherches chimiques et médicales sur les substances pierreuses qui se forment dans diverses parties du corps humain. Par Brugnattelli	56
---	----

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

Recherches sur les causes de l'ascension de la sève dans les plantes, etc. par le Pasteur de Géliou	257
---	-----

HYDROTECHNIQUE.

Notice sur les travaux exécutés dans la vallée de la Linth, avec planche.	272
---	-----

MÉCANIQUE.

Observations sur l'automate joueur d'échecs, qu'on montre actuellement à Londres.	62
---	----

A R T S.

Tableau des inventions et découvertes les plus importantes ,
faites dans les derniers tems. Page 137

A R T S É C O N O M I Q U E S.

Sur l'éclairage par le gaz combustible. Notice rédigée par Mr.
H. Creighton (avec planche.) 199

M É L A N G E S.

Notice des séances de l'Acad. Royale de Paris. Déc. 1818.	72
<i>Idem.</i> Janvier 1819.	152
<i>Idem.</i> Février	219
<i>Idem.</i> Mars.	288
Notice des séances de la Soc. Roy. de Londres. Déc. 1818.	78
<i>Idem.</i> Janvier 1819. }	158
<i>Idem.</i> Février.	223
<i>Idem.</i> Mars.	293
Chute de pierres météoriques.	80
Fusion du platine.	<i>Ibid.</i>
Explosion d'une machine à vapeur dans l'un des faubourgs de Londres.	228
Notice sur la comète	230
Notice de la session de la Société Helvétique des sciences na- turelles, réunie à St. Gall, les 26, 27 et 28 juillet. . .	296
Remarques sur la foudre et les paratonnerres, par F. Trechsel , Professeur de physique.	300
Sur la comète.	307

N É C R O L O G I E.

Lettre aux Rédacteurs sur la mort de Mr. Bén. Prevost. . 160

C O R R E S P O N D A N C E.

Extrait d'une lettre du R. P. Bisela sur une ascension du
Mont Rosa. 308

*Fin de la Table du onzième Volume, nouvelle série, de la
division, intitulée, SCIENCES ET ARTS.*

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au COUVENT DU ST. BERNARD, élevé de 1246 toises au-dessus de la Mer ; aux mêmes heures que celles qu'on fait au JARDIN BOTANIQUE à GENÈVE.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

NOVEMBRE 1819.

Jours du mois.	BAROMÈTRE. réduit à 0 de Deluc. = 10°. R.		THERMOMÈTRE à l'ombre en 80 parties.		HYGROMÈTRE à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanc. ou rosée.	VENTS. Les chiffres indiq. le de- grés relatifs de force.		ÉTAT DU CIEL.	
	Lev. du sol.	à 2 heures.	L. du S.	à 2 h.	L. du S.	à 2 h.			L. S.	a 2 h.		
	Pouc. lig. dix.	Pouc. lig. dix.	D. dix.	D. dix.	Deg.	D cg.						
1	20.	9,5	20.	9,7	- 0,2	+ 2,7	93	98	nei. pou. li.			
2	•	9,9	•	9,6	+ 2,5	- 1,2	99	100	2. 4.			
3	•	9,4	•	9,4	- 1,3	0,0	96	90	—			
4	•	9,9	•	10,5	2,0	+ 2,1	55	60	0. 6			
5	•	10,1	•	9,1	0,8	- 0,5	95	99	—			
6	•	9,0	•	9,2	1,6	+ 2,1	100	95	—			
7	•	9,0	•	8,8	3,0	2,6	95	92	—			
8	•	7,9	•	7,5	1,2	- 0,7	73	96	—			
9	•	6,0	•	5,7	7,7	7,1	99	94	18.			
10	•	6,4	•	5,9	6,7	0,1	86	90	—			
11	•	5,4	•	6,1	7,4	2,0	86	83	—			
12	•	6,6	•	6,4	6,8	4,2	93	93	6. 6			
13	•	6,0	•	6,2	3,5	2,8	98	100	2. 3			
14	•	6,6	•	7,6	6,3	3,0	98	93	2. 3			
15	•	7,3	•	7,0	9,2	3,0	92	74	—			
16	•	6,5	•	6,6	7,3	2,1	94	83	—			
17	•	6,9	•	8,0	6,3	2,7	86	87	—			
18	•	7,9	•	7,3	5,4	2,4	98	93	3. 3			
19	•	8,4	•	8,4	5,4	4,4	94	77	4. 2			
20	•	6,8	•	8,7	5,2	3,0	100	93	5. 6			
21	•	4,6	•	3,9	5,2	5,5	93	95	2. 4			
22	•	4,4	•	4,6	9,4	6,3	99	94	13. 2			
23	•	5,3	•	5,7	12,6	11,8	98	97	8. 3			
24	•	5,9	•	5,3	10,5	11,3	100	98	16. 7			
25	•	6,7	•	7,6	11,7	9,9	100	100	26. 2			
26	•	7,0	•	6,6	5,3	4,3	93	98	18. 2			
27	•	6,5	•	6,7	9,2	9,3	96	98	9. 3			
28	•	6,8	•	7,1	11,4	9,3	96	93	7. 4			
29	•	8,8	•	10,0	9,3	3,7	85	87	—			
30	•	10,4	•	10,5	3,3	0,0	74	89	0. 6			
Moy.	20.	7,40	20.	7,53	- 5,80	- 3,57	90,7	91,3	p. 14. 3 l.			

OBSERVATIONS DIVERSES.

Le 3; passage de Chardonnerets.

Le 10 à 8 heures du soir, vu un é clair. II
sont rares dans cette saison.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12'. Longitude 15°. 14". (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

DECEMBRE 1819.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	BAROMÈTRE réduit à la température de 10° R.		THERM. à l'om- bre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties.		HYGROMÈTRE à cheveu.		Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	VENTS.		ÉTAT DU CIEL.
		Lev. du Sol.	à 2 heures	L. du S.	à 2 h.	L. du S.	à 2 h.			L. du S.	à 2 h.	
		Pouc. lig. seiz.	pouc. lig. seiz.	Dix. d.	Dix. d.	Degr.	Degr.			Lig. douz.		
1	☾	27. 0 0	27. 0 8	- 0. 5	+ 2. 5	93	85	—	G.B.	cal.	NO	cou. , id.
2		• 1 13	• 1 3	+ 1. 8	3. 6	96	87	—		cal.	cal.	cou. , id.
3		• 0 15	• 0 14	1. 5	4. 0	97	86	—		cal.	NO	cou. , id.
4		• 1 7	• 0 2	2. 0	5. 0	96	64	—		cal.	NO	cou. , nua.
5		26. 10 5	26. 9 2	1. 0	1. 5	98	98	2. 3		cal.	cal.	nei. , cou.
6		• 10 8	• 11 8	0. 5	1. 9	96	85	1. 6		cal.	cal.	cou. , id.
7		• 10 9	• 10 6	0. 0	1. 5	93	85	—		cal.	cal.	cou. , id.
8		• 10 7	• 10 7	- 0. 3	0. 0	92	87	—		cal.	cal.	cou. , id.
9	☾	• 11 0	• 11 10	0. 3	+ 0. 8	94	78	—		cal.	cal.	cou. , id.
10		27. 0 14	27. 0 12	0. 7	1. 8	97	85	—		cal.	so	cou. , nua.
11		• 0 13	• 0 5	1. 0	2. 0	98	84	—	G.B.	cal.	so	nu. , id.
12		• 0 0	26. 11 7	+ 4. 0	7. 0	95	82	0. 6		so	so	cou. , nua.
13		26. 8 15	• 8 14	3. 0	4. 9	95	85	4. 0		so	so	pluie. , cou.
14		• 10 4	• 10 1	- 2. 2	3. 0	97	84	—	G.E.	so	so	cl. , id.
15		• 10 3	• 10 5	4. 0	1. 3	95	64	—	G.B.	cal.	so	cl. , id.
16		• 11 12	27. 0 8	+ 1. 2	2. 3	84	81	—		so	so	nua. , id.
17	☾	27. 1 3	• 0 4	- 3. 2	2. 0	96	74	—		cal.	so	brou. , nu.
18		26. 10 15	26. 10 14	+ 3. 0	5. 7	97	93	6. 3		NE	NE	plu. , id.
19		27. 0 6	27. 1 2	3. 4	8. 2	95	95	0. 9		SE	SE	cou. , id.
20		• 0 7	26. 11 13	6. 5	7. 7	99	97	6. 0		cal.	E	plu. , id.
21		• 0 10	27. 1 1	7. 5	9. 3	93	91	3. 6		so	so	nua. , pluie.
22		26. 11 15	26. 10 15	7. 5	9. 4	97	92	4. 0		so	so	pluie. , id.
23	☾	• 10 5	• 8 15	8. 6	8. 0	88	86	—		so	so	cou. , id.
24		• 8 8	• 7 3	3. 2	5. 7	75	67	1. 6		so	so	nua. , cou.
25		• 5 3	• 5 2	3. 5	1. 2	95	96	0. 9		so	so	cou. , nei.
26		• 8 2	• 8 3	- 1. 0	1. 5	80	69	—		cal.	NE	cl. , nu.
27		• 8 0	• 8 0	2. 5	- 1. 0	96	84	nei. 12 lig.		cal.	cal.	nei. , cou.
28		• 7 15	• 7 14	+ 2. 0	+ 3. 2	87	84	—		so	so	cou. , nua.
29		• 6 2	• 6 9	3. 5	1. 2	89	88	0. 9		so	so	cou. , nua.
30		• 8 5	• 7 4	- 1. 0	1. 8	94	65	—		so	cal.	nua. , cl.
31	☾	• 4 6	• 4 4	0. 7	- 0. 7	94	94	nei. 49 li.		cal.	so	nei. , id.
Moyennes.		26.10. 6,68	26.10. 3,84	+ 1,49	+ 3,49	93,36	83,55	36. 10				

OBSERVATIONS DIVERSES.

Malgré diverses alternatives de temps pluvieux et de froids subits, les bles qui n'étoient point encore couverts de neige, ne paroissent pas avoir souffert. Les mulois, qui sont extrêmement nombreux cette année, leur font la guerre, et s'il ne survient pas quelque cause de destruction de ces animaux, ils menacent sérieusement la récolte prochaine. Les prés en sont également infectés.

Errata au tableau de Novembre.

Moyennes du mois; colonnes du Baromètre.

26. 7 4,30 lisez, 26. 9. 10,70

26. 7 3,10 lisez, 26. 9. 9,50

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Déc.

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Déc. + 9. 0.

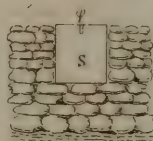
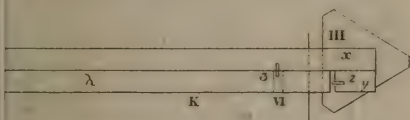
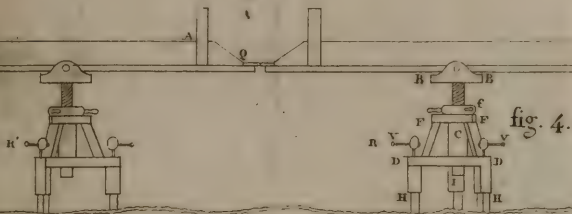


fig. 5.

18 19 20 21 22 27 24 Peds.



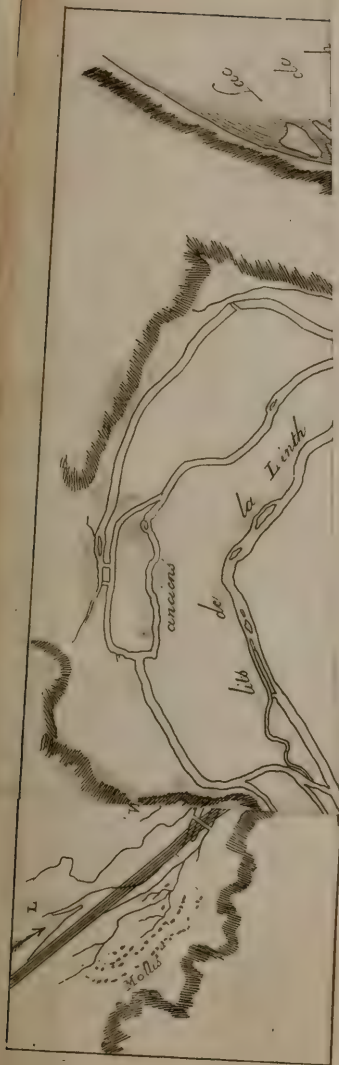


Fig 2.

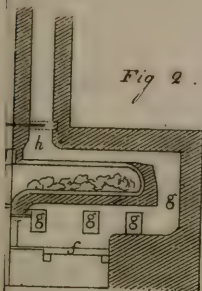


Fig 4.

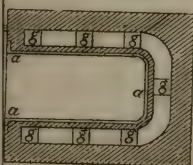


Fig 7.

